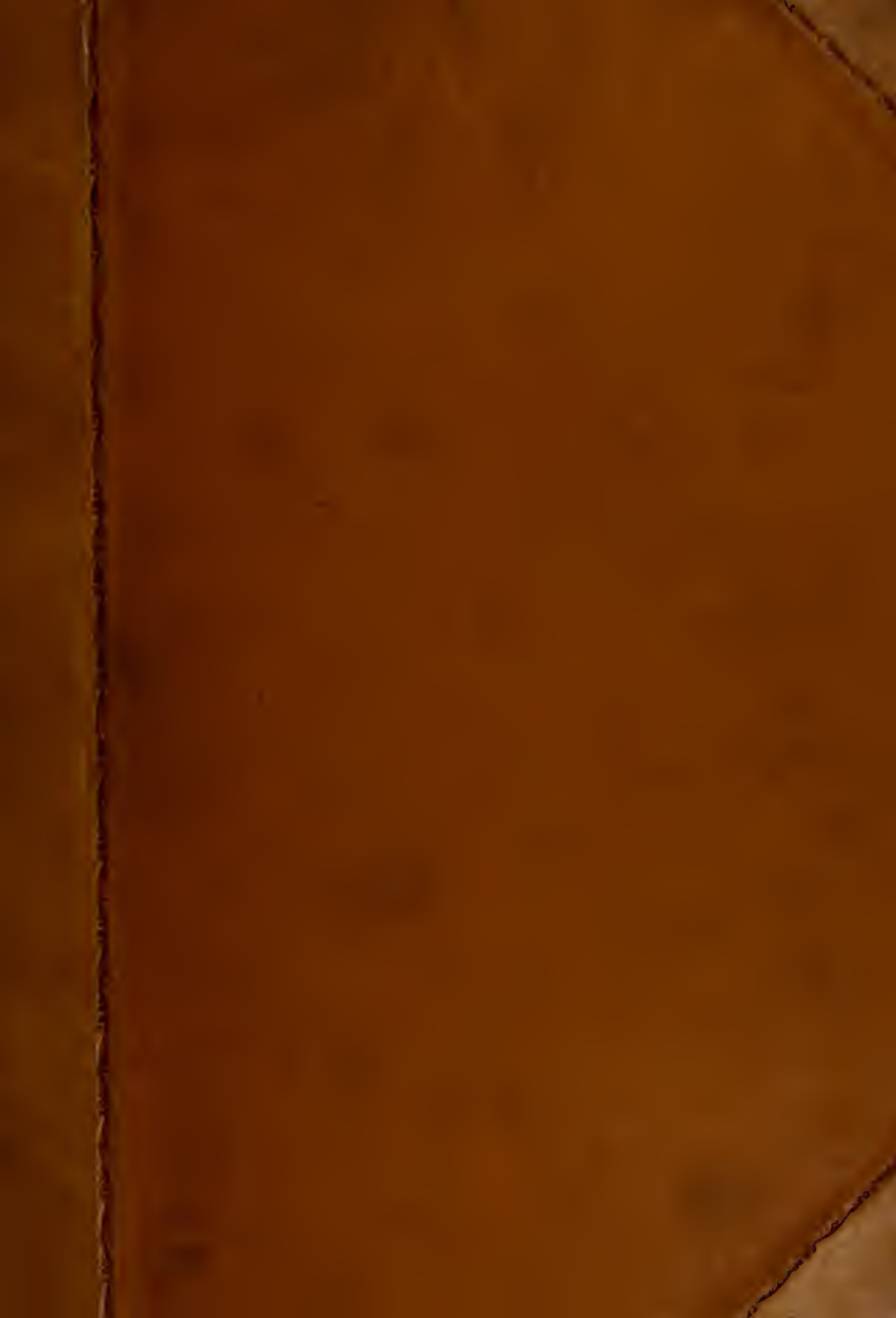




S. 1103. I. 31

MEMORIE
DELLA
ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DELL' ISTITUTO DI BOLOGNA

TOMO IV.



BOLOGNA MDCCCLIII.
TIPOGRAFIA A SAN TOMMASO D' AQUINO
CON APPROVAZIONE

CONSIDERAZIONI
ANATOMICO-FISIOLOGICHE
SUL SETTIMO PAIO
DEI NERVI CEREBRALI
APPARTENENTI AL VITELLO
DEL DOTTORE
ERMETE MALAGUTI

(Lette nella Sessione 11 Marzo 1852).

Niuno di voi ignora, o Accademici Sapientissimi, quanto fossero insistenti, e tenaci gli Anatomici antichi nell'attribuire al nervo grande simpatico un'origine cerebrale, da volerlo alcuni prodotto dal sesto, altri dal quinto, non meno che dall'ottavo paio dei nervi del cervello, giusta la teoria in allora da tutti abbracciata che i nervi cioè nascessero dall'asse cerebro spinale, e terminassero alle diverse parti che costituiscono l'animale organismo. Che se ulteriori investigazioni dei neoterici valsero a togliere dal posto luminoso in che erano salite le dottrine degli antichi intorno a questa parte interessante di neurologia, da sostituirvene altre molto da quelle differenti, ciò tuttavia non impedisce di ritenere quell'universale convincimento dell'antichità, frutto di lunghi studii, e profonde meditazioni, per un motivo autorevole affine di giudicare possibile se non un'origine del simpatico dal cervello, almeno un rapporto diretto, e dimostrabile col medesimo; locchè grandemente contribuirebbe a facilitare l'intelligenza del modo con cui hanno luogo i ripetuti consensi fra la vita organica, o vegetativa, e l'animale, o di relazione. E per vero

le osservazioni anatomiche di un Fontana, di un Soëmmering, di un Panizza, e di un Medici tanto benemeriti dei progressi dell' anatomia, e fisiologia avendo messa in piena luce la fallacia delle antiche dottrine su tale materia, hanno il vanto di avere dischiusa una via più diretta da percorrere a chi si propone simili ricerche, col limitarle a quelle paia di nervi cerebrali che non sono le enunciate dagli antichi, e sotto le quali può l' industrie natura aver celate le attinenze del nervo della vita organica cogli organi cerebrali. Il perchè riflettendo che il settimo paio del cervello oltre trovarsi nella stessa linea della porzione cervicale del gran simpatico, questo ancora manda per entro la cavità media dell' ndito dei fili nervei che gli appartengono; riflettendo d' altronde agli estesi consensi dell' orecchio con molte, e lontane parti del nostro corpo; alle controversie tuttora insolute rispetto alla corda del timpano, al ganglio genicolato, ed alla branca anastomotica dell' Iacobson, cose tutte che hanno relazione col settimo paio, venni per tal guisa nella determinazione d' istituire una qualche ricerca su questo nervo animato dalla speranza che ove tali indagini non mi tornassero infruttuose, seco trarrebbero ancora un qualche schiarimento sulla porzione cefalica del gran simpatico; parte di neurologia in denso velo avvolta da natura. Nel dare opera ai quali studii non potei non vedere le grandi, e numerose difficoltà che mi toccava superare per giungere alla meta, di modo che avrei timoroso rinunziato all' impresa se non m' avesse ispirato lena, e coraggio l' avere altra volta fatto esperimento della vostra somma benignità ed indulgenza.

Il settimo paio pertanto dei nervi cerebrali che dai moderni fu diviso in due, trae la sua origine dal cervello con una doppia e ben distinta radice, una delle quali come la più considerevole corrisponde all' estremità posteriore del mesocefalo, o ponte del Varolio, l' altra invece mediante alcune strie midollari comincia ad apparire sul pavimento del quarto ventricolo diriggendosi al di fuori verso la radice poc' anzi menzionata. Insieme riunite tendono all' esterno ed un poco anteriormente, finchè raggiunto che abbiano

il condotto uditivo interno vi scorrono per entro sotto l'apparenza di un fascio nervoso semplice, il quale pervenuto che sia al fondo del condotto uditivo indicato si sbranca in due, il più sottile, e consistente de' quali s'insinua per l'acquedotto falloppiano che volge all'esterno, il più grosso e molle si fa strada per dei meati particolari nella terza cavità dell'orecchio costituita dal labirinto. Il primo di questi ha il nome di nervo facciale, di simpatico piccolo, o di comunicante della faccia, perchè sortito dal foro stilomastoideo va a distribuirsi a tutta quanta questa regione, il secondo è detto uditivo od acustico propriamente, perchè diviso che siasi in branca cochleare, e vestibulare va ad espandersi in modo mirabile sull'apparecchio membranoso del labirinto, che è la sede immediata dell'organo dell'udito. Intorno alle quali ovvie generalità risguardanti il settimo paio cerebrale degli antichi nulla havvi in contrario, troppo chiaro parlando ai sensi, laddove ben altrimenti vanno le cose ogni volta che l'intima composizione di questo nervo, ed i rapporti che ha con altri vogliansi investigare, soprattutto nella specie umana ove la minutezza delle parti impedisce talora che limpida, e depurata ne emerga la verità. Ella è cosa di fatto che il Chiarissimo Anatomico Enrico Augusto Wrisbergh scuoprì per il primo un commercio nervoso fra la porzion dura e molle del settimo paio, e che tutti gli anatomici dopo di lui convengono nell'ammettere l'esistenza del nervo conosciuto sotto il nome d'intermedio del Wrisbergh, ma se si tratti della sua natura, della sua distribuzione, e delle sue attinenze, ti si affaccia una congerie di opinioni le più disparate che a mal partito ridurrebbero, chi senza prevenzione avesse in animo di ritrarre dalle medesime un qualche corollario a vantaggio della scienza. Ogni volta che ho dato attenzione a questo nervo del Wrisbergh altrettante ho dovuto convincermi che al singolare non va disgiunto il misterioso, non essendo facile l'intendere perchè natura abbia voluto uno scambio di fibre fra il nervo facciale, e l'acustico muniti di proprietà affatto differenti, a meno che non si voglia ammettere nell'intermedio un modo d'agire di-

verso da quello che spetta ai nervi del settimo paio. Da tante ambagi onde uscirne, non mi restava che interrogare natura sul corpo degli animali, locchè ho fatto di preferenza nel vitello, allo scopo di ritrarre dal maggiore sviluppo delle parti, meno incerti, ed equivoci risultati, che ora passo per ordine di materia ad esporvi succintamente.

Spogliata che io ebbi con diligenza la porzione petrosa del temporale sinistro in un vitello di latte di maniera che il moncone del settimo paio apparisse bene isolato e distinto fino al foro uditivo interno, mi diedi collo scalpello a demolire largamente la parete superiore del condotto affine di dominare a mio talento il fascio nervoso che per entro vi scorre. Nè mi tornava difficile codesta operazione attesochè la grossezza del nervo che mi era di scorta, e la friabilità delle ossa a meraviglia assecondavanmi nell'intento. Maggiori ostacoli dovetti superare aprire volendo l'acquedotto del Falloppia per tutta quanta la sua estensione a motivo del cammino tortuoso che percorre entro la lapidea sostanza della rocca. Distrutta così la principale difesa delle parti nervee quivi contenute, restavami da rimuovere una guaina fibrosa molto robusta costituita dalla lamina esterna della dura meninge che quivi fa le veci di periestio, la quale abbracciando tanto il facciale quanto l'acustico impedivami di discernere i rapporti fra questi due nervi altra volta constatati dal Wrisbergh nella specie umana. Il perchè incisa la guaina, ed allontanato che io ebbi colla maggiore delicatezza possibile il facciale dall'acustico provai grata sorpresa all'osservare alcuni fili nervei che pel color grigio rossigno di cui erano forniti, offrivano il più vivo contrasto col niveo candore dei nervi fra i quali erano collocati. Non contento di ciò mi adoperai a togliere il lasso tessuto cellulare che illaqueava quei filamenti, nel che fare potei avvedermi che essi risolvevansi come in due radici distinte (Tav. I. Fig. I.^a c, d), delle quali una trovavasi in corrispondenza del nervo acustico, mentre l'altra era attigua al nervo facciale mediante alcuni esili ramoscelli (Fig. I.^a e, f, g), e che prolungandosi entrambe fino all'estremità libera del moncone del settimo ove erano troncate, mostra-

vano per tal maniera di continuarsi fin entro la sostanza del cervello. Dapprima non volli credere a' miei proprii occhi, rimandando indeciso se quelle pretese radici piuttostochè appartenere all' intermedio del Wrisbergh fossero invece fili radiculari del settimo paio, ma poscia apprezzare dovetti la prima opinione, imperocchè oltre al colore differente che offrivano, potei assicurarmi che convergendo fra di loro andavano a confondersi con un corpo allungato gangliiforme esistente sul ginocchio del facciale, e che io ritenni l' analogo del ganglio genicolato che si riscontra nella specie umana (Fig. I.^a *γ*, *h*). Questa particolare intumescenza gangliare di color grigio rossigno come i fili summentovati, componevasi di una moltitudine mirabile di fibrille nervee delicatissime strettamente riunite insieme da un tessuto tomentoso ricco di vasi sanguiferi. Denudato il ganglio dalla guaina fibrosa che lo avvolgea in un col facciale entro l' acquedotto del Falloppia, m' avvidi che il primo poggiava semplicemente sopra il secondo, che pel colore era da questo diversissimo, e che incurvandosi formava una specie di ansa attorno al nervo indicato laddove si inflette per insinuarsi nell' acquedotto. Colla sua estremità superiore il ganglio in discorso trovavasi in immediato rapporto colle due radici più sopra accennate, al disotto delle quali mezza linea circa, il ganglio istesso staccava una cospicua propaggine (Fig. I.^a *i*) che in un col nervo acustico penetrava entro il labirinto, ove pervenuta è probabile che andasse con quello ad espandersi sull' apparecchio membranoso del labirinto istesso. Ma ciò che grandemente richiamò la mia attenzione su questo apparato nervoso singolare fu vedere che dalla convessità del ganglio che chiameremo genicolato, e dalla parte del medesimo che guardava il quinto paio dei nervi cerebrali partivasi un grosso ramo molto analogo al vidiano craniale (Figura I.^a *j*) della specie umana, che senza aver alcun rapporto col nervo facciale sortiva dall' acquedotto del Falloppia, per confondersi dopo breve cammino con un denso tessuto fibro-cartilagineo che quasi mi tolse la speranza di vederne la terminazione. Volle Dio che falliti non andassero i miei

voti, poichè superato che ebbi l' ostacolo non tardai ad isolarlo fino ad un ganglio del gran simpatico (Fig. I.^a *k*) al quale direttamente si congiungeva senza mandare per via alcuna diramazione alle parti adiacenti. Intorno al quale ganglio del gran simpatico non debbo nascondervi, o Accademici Sapientissimi, che spediva anteriormente un ramo all' orbita (Fig. I.^a *l*, *m*, *n*, *o*) in rapporto se non erro col sesto paio dei nervi cerebrali, ed un altro inferiormente che rappresentava come la continuazione del vidiano craniale decorrente al ganglio cervicale superiore del gran simpatico (Fig. I.^a *p*). Ma facendo ritorno al ganglio genicolato resta a dirsi che nella sua estremità inferiore dividevasi in tre grossi rami anch' essi di color grigio rossigno, i quali erano molto appariscenti sul ginocchio del facciale, ma mano mano che scendevano con questo nervo per l'acquedotto scioglievansi in guisa da formare colle fibre del comunicante un intreccio assai complicato, e quindi difficile da sviluppare specialmente lasciando le parti nella posizione naturale. Per la qual cosa terminato che ebbi di distruggere l'acquedotto fino al foro stilo-mastoideo in maniera da conservare il grande rapporto che nel vitello il nervo vago istituisce col facciale mediante il ramo auricolare (Fig. I.^a 4, 6), levai le parti fin qui discorse dai canali ossei in cui erano situate collocando il tutto sopra una lamina di vetro onde più agevolmente apparisse la disposizione indicata, non che per agire con imbarazzo minore sulle propaggini del ganglio genicolato che si confondono colle fibre del facciale. Nel compiere la quale preparazione debbo notare che a motivo della sua brevità fui costretto a sacrificare il grosso ramo che dal ganglio genicolato portavasi al labirinto insieme al nervo acustico (Fig. I.^a *i*), e che per l' azione chimica dell' alcool andò a svanire la tinta caratteristica del ganglio, e dei filamenti che erano in attinenza col medesimo. Dopo di che mi rimane da aggiungere che agendo fuori di sito sull' estremità inferiore del ganglio in discorso potei scorgere un plesso di fili in istretta attinenza col nervo comunicante della faccia (Fig. I.^a *r*), dal qual plesso partivano alcuni rami che a

diversa altezza perdevansi nel facciale istesso, ed uno solamente mi fu dato isolarlo in basso dal tenace neurilema fino al ramo auricolare del vago con cui istituiva una vera anastomosi (Fig. I.^a *s, t, u, v, z*). Finalmente non debbo passare sotto silenzio che fra l'auricolare ed il comunicante viddi teso un filamento nervoso (Fig. I.^a 5) che non saprei precisare se fosse spedito dall'auricolare al comunicante o viceversa, sebbene per l'anastomosi precedente, e per la tinta cinericia che lo caratterizzava vi fosse motivo di giudicarlo uno dei tanti fili del ganglio genicolato che si commescolano discendendo colle fibre del facciale. Ma prima di passare ad esporvi le riflessioni che io venni facendo dietro i risultati anatomici fin qui accennati, stimo non inutile di palesarvi, o Accademici Sapientissimi, che ritentata la natura sul settimo paio in altro teschio di vitello potei assicurarmi come apparisce dall'unita Fig.^a seconda adombrata al naturale, che il ganglio genicolato esistente sul ginocchio del facciale mandava fuori dall'acquedotto due propaggini nervose (Fig. II.^a *f, h, ii*), una delle quali si anastomizzava col tronco comune formato dalla riunione di quattro filamenti che scaturivano dal ganglio cervicale superiore dell'intercostale (Fig. II.^a *j, k, l, m, n*), mentre l'altra che era più sottile, e descriveva un più lungo tragitto, andava ad anastomizzarsi col primo ramo uscente dal ganglio cervical superiore a poche linee di distanza dal ganglio medesimo (Fig. II.^a *ii*).

Il primo pensiero pertanto che mi corse alla mente dopo essere stato testimonio oculare di tutte le particolarità sottoposte al saggio vostro discernimento, si fu che i filamenti nervosi intermedi alla porzion dura, e molle del settimo paio esser potessero le radici cerebrali di un nervo particolare, e distinte per proprietà e natura da quelle dei nervi che le nascondevano. E per vero la differenza di colorito che offrivano fatto confronto coi nervi del settimo paio, il rapporto dei medesimi con un ganglio contenuto nell'acquedotto del Falloppia, la maniera di distribuzione delle propaggini del ganglio medesimo furono i motivi principali che m'indussero in simile congettura. Io non ignoro

che il Muller su tale proposito registrava nel suo manuale di Fisiologia al Tom. I.^o pag. 573, che la sola esistenza della porzione intermedia del Wrisbergh non prova punto che si tratti di una radice speciale, perocchè (egli aggiunge) se si volessero considerare tutti i fasci radiculari di un nervo come tante radici differenti, si sarebbe nella necessità di attribuire in un gran numero di casi due funzioni al nervo ipoglosso, tre all' olfattivo, molteplici all' accessorio del Willis. Alle quali proposizioni del Chiarissimo Fisiologo di Berlino io non esiterei punto a rimanerne persuaso, se nell' anatomia del 7.^o paio per entro la rocca del temporale praticata sul vitello, ove più facilmente che nell' umana specie si può scorgere la distribuzione dell' intermedio, non avessi toccato con mano, come risulta dalle preparazioni nell' Alcool, e dalle unite figure, che i filamenti in discorso oltre essere in rapporto con altri essenzialmente distinti dal 7.^o paio, possedevano dei caratteri fisici differenti da quelli dei nervi vicini, e potevano ancora per non breve tratto di loro cammino essere riconosciuti ad occhio nudo fra le fibre del facciale contenuto nell' acquedotto del Falloppia. Che se gli anatomici moderni in altre paia di nervi cerebrali studiandone la natura, le proprietà, e gli usi hanno dovuto convincersi che l' insieme dei fasci radiculari di alcune paia meritava distinzione come rispetto alla radice del quinto, e del pneumogastrico da formare di quest' ultimo tre coppie di nervi bene distinte fra loro, non mi sembra quindi inverosimile che natura abbia potuto anche nel settimo paio nascondere sotto un neurilema comune delle fibre nervose per ogni rapporto separate e distinte da quelle del settimo istesso. Per le quali cose se questa distinzione in genere fra il settimo paio e l' intermedio del Wrisbergh non è del tutto destituita di fondamento, rimane ora da ricercare dietro i dati che ci somministra l' anatomia e la fisiologia, sotto qual classe di nervi debba venire subordinato l' intermedio, se in quella che comprende i nervi della vita animale, o non piuttosto nell' altra che abbraccia i nervi della vita vegetativa. E qui rievocando ad esame tutte le particolarità notate superiormente trovo

in primo luogo che l'intermedio del Wrisbergh offre una circostanza rimarchevole sopra le altre, quella cioè di non essere semplice in prossimità del cervello, ma invece di offrire secondo il linguaggio comunemente adottato due radici distinte e separate fra di loro, e solo in rapporto di contatto coi nervi del settimo paio. Nel riflettere su questo fatto dovetti valutare moltissimo l'opinione di un Muller, di un Wutzer, di un Blandin, secondo la quale il gran simpatico trovasi costantemente in rapporto mercè de' nervi comunicanti sia colle radici anteriori motorie, sia colle radici posteriori sensorie dei nervi spinali. E colgo questo favorevole incontro per tributare encomio al Presidente Chiarissimo di così illustre e rinomata Accademia, ad un Michele Medici, il nome del quale suona un elogio, avendo nella parte prima delle sue ricerche anatomico-fisiologiche sull'intercostale, posto in chiara luce questo punto controverso, ed oscuro di neurologia. In seguito di che parvemi non fosse vano il ritenere che le radici del nervo intermedio del Wrisbergh da me osservate nel vitello, avessero una qualche analogia coi comunicanti che a dati intervalli s'incontrano lungo il nervo grande simpatico. E per vero, se dai sensi non fui tratto in errore, non solo scorgeva che le radici dell'intermedio portavansi dopo breve cammino al ganglio genicolato, in quella guisa medesima che i nervi comunicanti portansi ai gangli del simpatico, ma constatava ancora che l'intermedio con una sua radice era in rapporto di connessione col nervo facciale che ha un potere motorio, ed è anteriore rispetto ai fasci del midollo allungato, mentre coll'altra radice accollavasi al nervo acustico che ha un potere sensorio, ed è posteriore, in quella forma appunto con cui i nervi comunicanti mettonsi in relazione tanto colle radici sensorie, che motorie dei nervi spinali. Vero è che i nervi di sensibilità speciale vengono dai fisiologi distinti da quelli di generale sensibilità, per cui da alcuni potrebbe opporsi che la pretesa analogia fra le radici dell'intermedio, ed i comunicanti dell'intercostale viene per tal modo ad essere infermata; ma se si riflette che le radici posteriori dei nervi spinali in ultima

analisi vanno a costituire il sensorio del tatto, non mi sembra perciò che la supposta analogia debba risentirne alcun nocimento, ogni volta che sia dimostrato essere una radice dell' intermedio in rapporto di contatto con un nervo sensoriale, quale è appunto il nervo acustico, che costituisce la sede immediata dell' organo dell' udizione. Ma oltre a queste particolarità che sono a parer mio di qualche valore onde ammettere una certa rassomiglianza fra il nervo intermedio del Wrisbergh ed i comunicanti dell' intercostale, sembrami degna di rimarco in ordine alla proposizione che riguarda l' intermedio come un nervo della vita organica, la filosofica divisione dei gangli in semplici, o spinali, ed in composti o non spinali ammessa dal Celebre Anatomico di Pavia Antonio Scarpa, secondo il quale il ganglio semplice lascia liberi a forma di coda nella parte inferiore soltanto i nervi ricevuti dalla parte superiore, mentre l' altro ossia il composto proietta dai lati per ogni dove, e per varia direzione i nervi ottenuti dalla parte superiore, ed aggiunge che per questa direzione degli stami particolare a ciascheduna classe di gangli, nasce quell' esterna configurazione onde tra loro differiscono, e si riconoscono essenzialmente distinti dalla natura in due classi. A norma dei quali pensamenti se per poco si dia attenzione al ganglio genicolato da me veduto nel vitello in rapporto colle radici del nervo intermedio, chiaro apparisce che anche prescindendo dal colore merita di essere collocato nella classe dei gangli composti di spettanza del simpatico, non solo perchè proietta rami ai lati ed in varia direzione, ma ben anche perchè avea in comune colle parti vicine l' involucro esteriore, altro carattere ammesso dallo Scarpa per distinguere dai semplici, i gangli composti. Nè solo a questi si riducono gli argomenti per i quali è attendibile che l' apparecchio dei nervi riscontrato nel vitello fra la porzion dura e molle del settimo faccia parte del sistema nervoso della vita organica, imperocchè troppo chiaramente l' osservazione anatomica ha fatto palese, che il ganglio genicolato, come apparisce dalle preparazioni (1), e relative figure,

(1) Queste furono depositate nel Museo di Anatomia Comparata, diretto dal Chiarissimo Signor Professore Cavaliere Antonio Alessandrini.

per mezzo del vidiano craniale contraddistinto colla lettera *j* Fig. I.^a, si metteva in diretta attinenza con un piccolo ganglio analogo al cavernoso della specie umana Fig. I.^a lett. *k*, il quale poi andava a comunicare mediante il ramo *p* col ganglio cervicale superiore del gran simpatico, fig. indicata N. 1. La quale disposizione trova pure una conferma nella Fig. II.^a adombrata al naturale, in cui non solo il ramo *h* interviene a congiungere il ramo *n* del gran simpatico, al ramo *f* del ganglio genicolato, chè anche la propaggine *ii* mette in comunione quasi direttamente il ganglio genicolato *c* col ganglio cervicale superiore del gran simpatico *o*. Dopo di che non debbo nascondervi, o Accademici Sapientissimi, che mentre le addotte ragioni mi persuadevano a ritenere il nervo intermedio del Wrisbergh come facente parte del sistema nervoso di vita organica; mi si presentava alla mente un' idea, che sembrandomi una necessaria conseguenza dei risultati anatomici superiormente enunciati, la tenni meritevole di qualche considerazione, e cioè che il nervo intermedio a completo sviluppo del sistema nervoso, e negli animali d'ordine superiore rappresentare potesse, se non la sola, almeno una delle tante ricercate attinenze del gran simpatico cogli organi cerebrali. La quale proposizione acquista tanto più di valore se si consideri che il nervo intermedio non può essere il prodotto delle fibre radiculari protratte sia del facciale, che dell'acustico, avvegnachè se fosse ammissibile una tale ipotesi, sarebbe ancora necessario supporre nell'intermedio quelle identiche proprietà vitali, che competono al settimo paio, la qual cosa non è chi non veda a quali assurde conseguenze condurrebbe, essendo in allora di per sè troppo manifesto che la proprietà per modo d'esempio di percepire i suoni non sarebbe più limitata all'apparecchio membranoso del labirinto ove va a distribuirsi il nervo acustico, ma si estenderebbe ancora a tutte quelle parti nelle quali vanno a diffondersi le fibre costituenti l'intermedio medesimo. Per tal modo esclusa la possibilità che l'intermedio sia propagginato dal settimo paio, non rimane che averlo in conto di un nervo della vita organica per le ra-

gioni più sopra discorse, non già discendente dal cervello, e nel senso di una vera origine del simpatico, come volevano gli anatomiei antichi, locchè è di difficile dimostrazione, ma invece come un nervo della vita organica in diretta attinenza cogli organi cerebrali. Confesso che tale illazione se avesse per solo fondamento un giusto criterio, non potrei preservarla dal destino che in generale sovrasta ad una semplice e nuda ipotesi, ma del contrario io mi lusingo, avvegnachè a sostegno del ragionamento sta il fatto anatomico, avendomi appreso che l'intermedio mediante le sue radici prolungavasi fino alla estremità del moncone del 7.^o, ove essendo troncate, mostravano di continuarsi con questo fin entro la sostanza del cervello, da costituire necessariamente col medesimo un' immediata comunicazione. Ma prima di proceder oltre in simili ricerche stimo ottimo consiglio di prevenire un' obbiezione che forse da taluno potrebbe esser mossa contro i miei pensamenti, e cioè che posta l'attinenza del simpatico, come io penso, cogli organi cerebrali mercè dell'intermedio, s'incontrerebbero ciò non ostante quegli ostacoli che impediscono di derivare l'intermedio medesimo dal 7.^o paio, avendo dimostrato le esperienze fisiologiche ad un Carlo Bell che dei cordoni componenti la midolla spinale, l'anteriore inserve al moto, il posteriore al senso, e che una tale divisione è stata adottata ancora rispetto agli organi cerebrali; circostanza codesta la quale non lascierebbe ammettere la supposta attinenza del simpatico col cervello, senza riconoscere nel simpatico stesso delle proprietà competenti ai nervi della vita animale, locchè includerebbe contraddizione. A fronte del quale ostacolo mi troverei per certo a mal partito le quante volte alla formazione dell'asse cerebro-spinale concorresse una sola ed omogenea sostanza corredata soltanto di caratteri e proprietà equivalenti a quelle, che competono ai nervi della vita animale; ma se si rifletta che oltre la sostanza bianca un'altra ne esiste di colore cinereo presente più o meno in tutto l'asse cefalo-spinale, e ricca di vasi sanguiferi; che un Ehrenberg, un Trevirams, ed un Mandl hanno in essa riscontrato delle fibre canaliculate delicatissime; che un Muller, ed un Remack ammettono nel gran sim-

patico delle fibre grigie, od organiche dotate della più grande delicatezza, in rapporto soprattutto cogli atti di nutrizione, e di segregazione; che un Louget pone nelle due sostanze diversità di funzioni, di usi, di tessitura, e di chimica composizione; quando si rifletta che la sostanza grigia dalla parte centrale del midollo spinale si dirige verso i solchi collaterali ove corrispondono le radici dei nervi spinali; quando un Cloquet ha dimostrato i fasci primitivi del cervello, che contengono della sostanza grigia, insinuarsi fra il nervo facciale e l'acustico; quando i fratelli Wenzel hanno fatto palese che i nervi acustici sono in diretta comunicazione con due tubercoli cinerei situati alla base della midolla allungata, sottoscrivendosi alla loro sentenza un Gall; stimo lecito di concludere da tutto ciò, che l'asse cerebro spinale possa prestare non solo al nervo intermedio, ma anche ai comunicanti dei punti di contatto onninamente distinti, e separati da quelli dei nervi spinali, e cerebrali, in guisa che sia lecito l'ammettere in questi due ordini di nervi in rapporto coll'asse cefalo-spinale una maniera d'agire diversissima in tutta quanta la loro estensione. E che ciò sia consentaneo alla ragione può di leggieri dedursi dai pensamenti del Muller laddove nel suo manuale di fisiologia tiene discorso degli effetti centripeti del gran simpatico, e centrifughi dei nervi spinali, a seconda di quanto accade nel vomito, ove alle contrazioni delle pareti muscolari dello stomaco tengon dietro quelle dei muscoli addominali. Ecco pertanto le sue parole: Ora, egli dice, si può dimostrare che la parte intermedia fra l'effetto centripeto del gran simpatico, e l'effetto centrifugo o motorio dei nervi encefalico rachidiani, è realmente la midolla spinale, e non già il grande simpatico per mezzo delle sue anastomosi. Imperocchè questo nervo, egli prosegue, si misce bensì con tutti i nervi spinali che possono esercitare la loro azione durante il vomito, ma quest'unione consiste in un semplice accollamento delle fibre dei nervi comunicanti colle due radici dei nervi spinali, e siccome la radice motoria di questi non dà alcun ganglio, cade da sè medesima l'ipotesi secondo la quale l'effetto dell'intercostale si andrebbe ad espandere per mezzo dei

comunicanti in una massa ganglionare, in maniera da impressionare tutte le fibre della radice motoria che attraverserebbero questa massa ganglionare istessa. -- Dalle quali parole del Chiarissimo fisiologo di Berlino chiaro ne emerge che se i rami comunicanti non sono in rapporto di fusione coi nervi spinali, se non vanno ad espandersi per i gangli intervertebrali, bisogna ammettere di necessità che siano in immediato rapporto col midollo spinale, se questo deve essere secondo il Muller la parte intermedia fra l'effetto centripeto del gran simpatico, e centrifugo dei nervi spinali. Nè si può supporre che un simile rapporto dei comunicanti si faccia colla sostanza bianca del midollo spinale, giacchè natura con più di semplicità avrebbe ciò ottenuto anastomizzando per fusione le fibre dei comunicanti con quelle delle radici anteriori dei nervi spinali, locchè non avendo fatto secondo l'opinione del Muller, è forza concludere che sieno invece in rapporto colla sostanza grigia, anche in vista della maniera con cui essa si distribuisce per l'asse cerebro-spinale, raccogliendosi in molti ammassi che rappresentano altrettanti gangli, attraverso dei quali passano i fasci della sostanza bianca, o midollare: disposizione codesta che deve grandemente favorire i consensi fra la vita organica, e l'animale. Ma venendo più d'appresso all'argomento, e cioè se il nervo intermedio del Wrisbergh rappresenti un rapporto del simpatico cogli organi cerebrali, mi sembra possa dedursi ancora dalle seguenti riflessioni che hanno per base l'anatomica osservazione. Nelle incomparabili ricerche anatomico-fisiologiche date in luce or sono parecchi anni dal prelodato celeberrimo Professore Cav. Michele Medici ebbi a notare nella parte quarta pag. 75 che ad escludere l'origine del simpatico dal nervo vago secondo i pensamenti di uno Scarpa esponeva questa considerazione, e cioè --- che nei rettili, e nei pesci l'ottavo ed il simpatico stanno fra sè, come suol dirsi in ragione, o proporzione inversa; locchè trovai pure confermato da un Lobstein, e da altri, secondo i quali può il nervo vago far le veci del simpatico, e che negli animali vertebrati inferiori il vago cresce a misura che decrebbe il gran simpatico. Intorno ai quali fatti mi parve non as-

surdo il conchiudere, che il vago in questi casi dovesse piuttosto accogliere in sè medesimo delle fibre dell'intercostale, di quello che somministrargliene, per avere trovato a simile conclusione una qualche conferma nei risultati delle indagini istituite sul 7.^o paio cerebrale del vitello, a norma dei quali venni fatto accorto che il nervo vago in molta prossimità del cervello si trovava col suo ramo auricolare in rapporto col ganglio genicolato mercè di uno, o due filamenti superficiali, come apparisce dalla preparazione al naturale, e dalla corrispondente figura prima alla lettera z, ed alla cifra 5: osservazione la quale come accrescerebbe probabilità all'opinione che il vago possa ingrossare a spese del simpatico per mezzo del rapporto indicato, servirebbe ancora di controprova agli argomenti addotti più sopra onde dimostrare il ganglio genicolato di spettanza del gran simpatico, e quindi le radici dell'intermedio a quel ganglio congiunte, rappresentare piuttostochè altra cosa, un'attinenza diretta del simpatico cogli organi cerebrali. Al quale proposito è bene notare che il Bell altra volta citato studiando la struttura intima della porzion dura del settimo, lasciò scritto alla pagina 60 del suo libro intitolato (*Exposition du système naturel des nerfs du corps humain*) che avendo esaminato con cura il tessuto del nervo respiratorio della faccia, l'avea trovato rassomigliantissimo al tessuto del paio vago, e differente da quello del nervo trigemello, locchè non impedisce di ritenere che una tale somiglianza di tessitura fra questi due nervi sia stata riconosciuta dal Bell identica in tutti i punti della loro estensione. Per la qual cosa io non sarei così inchinevole a credere col Muller che il ramo auricolare scoperto per la prima volta da un Andrea Comparetti nell'uomo, e da un Giorgio Cuvier nel vitello sia in rapporto anastomotico soltanto con quel tratto di nervo facciale, che sta per uscire dal foro stilomastoideo, imperocchè havvi ragione di ritenere per le cose dette superiormente, che il ramo auricolare sia in rapporto ancora col facciale al disopra dell'anastomosi indicata mediante i filamenti, che dal ganglio genicolato discendono per l'acquedotto falloppiano intrecciandosi colle fibre motorie del facciale, locchè starebbe in perfetto accordo coll'ana-

logia di struttura riscontrata dal Bell fra il facciale ed il vago, non che coi risultati anatomici da me ottenuti su tale riguardo. E di fatti valendomi delle dottrine istesse del Muller, secondo le quali l'anastomosi di un nervo non è che un apparecchio avente per uso di diriggere le fibre primitive alla periferia, e non mai di trasmettere il potere di un nervo in un altro (Man. di Fisiol. Tom. I. pag. 590, 591), resterebbero per conseguenza assai difficili per non dire incomprendibili le esperienze di un Soemmering, di un Haller, di un Brun, secondo le quali compressi ne' mammiferi i nervi vaghi mediante allacciatura, ne derivava che all'ortopnea, al vomito, ed alla corruzione dei cibi nel ventricolo, tenesse dietro immancabilmente la sordità; come pure sarebbero oscurissime quelle di un Pier Paolo Molinelli, e registrate negli atti di quest'illustre Accademia, per le quali fu fatto sicuro, che in diversi animali mammiferi il taglio del nervo vago produceva con singolare costanza la lagrimazione dell'occhio corrispondente al nervo reciso. Chi non vede pertanto in queste esperienze, che il par vago onde dar luogo ai surriferiti fenomeni consensuali deve contenere in sè medesimo delle fibre non tanto in attinenza colle motorie del facciale, che non hanno alcuna parte nel sensorio dell'udito, quanto in immediata continuazione con quelle del ganglio genicolato, che in un coll'acustico spediva un ramo (*Fig. 1. lett. i*) per entro il labirinto, sede precipua dell'organo dell'udito? E la lagrimazione che il Molinelli vidde susseguire il taglio del pneumogastrico negli animali, non trova una plausibile spiegazione in quel ramo analogo al vidiano (*Fig. 1. lett. j*) decorrente al ganglio cavernoso *k*, che dopo aver comunicato col sesto paio dei nervi cerebrali *m, o o*, si continuava in *n* con alcune diramazioni nell'interno dell'orbita? E qui non vi sia discaro, o Accademici Sapientissimi, se io vengo narrandovi un caso osservato dal Fabrizio Ildano, e riferito dal Tissot nell'aureo suo libro sui mali de' nervi, sembrandomi molto conveniente per dimostrarvi, che l'organo dell'udito quantunque di così poca estensione, cionullameno deve contenere in sè medesimo dei rami nervosi importantissimi nell'organica economia:

» In Losanna fin del 1596 una giovinetta di dieci anni scherzando si pose nell'orecchio sinistro una pallottola di vetro. Non essendo riusciti i Chirurghi ad estrarnela, si abbandonò a natura la guarigione. Calmaronsi i dolori, ma si fece dolente tutto quel lato della testa, e singolarmente nei tempi cattivi. Si mìa a questo stato uno stupidimento generale, prima di tutto il braccio sinistro fino alla punta delle dita, poi della coscia, della gamba, e del piede del medesimo lato. Questi stupidimenti cangiaronsi in dolori acutissimi alle medesime parti; oltre a ciò essa avea abitualmente una tosse secca, e provava di tratto in tratto delle convulsioni epilettiche, ma ciò che soprattutto merita particolare attenzione fu che il braccio sinistro diminuì sensibilmente di volume confrontato col destro, in una parola era divenuto atrofico. La madre della giovinetta per tutto questo apparato novello di sintomi ebbe ricorso ai medici, ma siccome dopo il primo tempo l'orecchio non dava più dolori, così non si pensava più alla prima cagione, e tutti i rimedi per conseguenza tornavano inefficaci. Finalmente dopo più di sei anni addirizzossi a Fabrizio, il quale ignorando del pari che gli altri quel primo avvenimento, tentava ugualmente invano di sollevare l'inferma, ma tosto che lo ebbe saputo, intese che quella era la cagione del male, ed arrivò ad estrarre il globo di vetro. » Nè si può credere che la condizione morbosa non fosse più circoscritta all'orecchio, per essere passato così lungo tempo, imperocchè il Tissot prosegne: » fin dal momento in cui fu tolto il corpo estraneo cessarono i dolori della testa, e di tutte le altre membra, la notte fu migliore, finirono le convulsioni, ed il braccio atrofico si ristabilì senz'altro rimedio che alcune fregagioni coll'olio di lombrici, e la giovinetta ricuperò perfettamente la sanità. » Nè da questo discordanti sono i fatti registrati nelle Effemeridi dei Curiosi della Natura tanto alla Decuria 3. An. 3. Oss. 182, ove leggesi di un uomo al quale ogni musica promovea il vomito, come all'An. 1. Oss. 194, ove è fatto cenno di parecchi individui a cui il suono di alcuni istrumenti produceva un urgente bisogno di urinare. Ed il Muller altra volta citato riferisce che certuni

sotto l'impressione di suoni violenti si sentirono inondare di scialiva la bocca, e che il Tiedeman, ed il Lincke parlando delle simpatie del nervo uditivo affermano, che l'udito può inoltre subire delle alterazioni aventi per punto di partenza molte parti del corpo, e che soprattutto è suscettibile di alterarsi nelle malattie del basso ventre, e nelle affezioni febbrili. Intorno a che il Muller aggiunge che tutto porta a credere che in simili casi le parti centrali del sistema nervoso servano da intermediarie. Ma se indistintamente le parti centrali del sistema nervoso fossero l'anello intermedio, che lega fra loro i fenomeni consensuali indicati, io domando perchè non è dato osservare, che le malattie del basso ventre ripercuotansi indifferentemente su tutti i nervi dei sensi coi quali il cervello è in immediato rapporto, ma invece con una particolare costanza prediligano il nervo acustico. Per la quale semplice riflessione parmi piuttosto probabile, che debba esistere una via diretta fra i visceri del basso ventre, l'organo dell'udito, ed il cervello che non può desiderarsi meglio tracciata, quanto dal nervo intermedio del Wrisbergh, e sue diramazioni. E diffatti non è questo nervo che abbiamo veduto in rapporto col ganglio genicolato, (*Fig. 1 lett. y*) il quale con il ramo *i* penetrava nel labirinto insieme al nervo acustico *a*, si anastomizzava col ramo auricolare del pneumogastro 6, ed era in perfetta comunicazione col ganglio cervicale superiore del gran simpatico (*Fig. 1; p, 1; Fig. 2. h, f, n, o i i, o*)? Quale altra via può rinvenirsi più idonea di questa a congiungere i visceri del torace, e dell'addome all'organo dell'udito? Che se l'azione di suoni violenti diretta sul nervo acustico, e quindi sul cervello, può determinare sulle glandole salivari il necessario eccitamento, perchè abbia luogo una copiosa segregazione di saliva entro il cavo della bocca, mi sembra perciò che nel nervo intermedio sia riposta la ragione anatomica di cosifatto fenomeno, imperocchè il ganglio genicolato oltre le su espresse relazioni, accompagna ben anche colle sue minute propaggini il facciale, e la corda del timpano al di fuori dell'acquedotto falloppiano (*Fig. 2. g, g*), diramazioni nervose che nel loro cammino mettonsi in rapporto con quegli organi che furono destinati da na-

tura a separare appunto dal sangue l'umore salivare. Laonde se per i tramiti nervosi indicati ponno ascendere fino all'organo dell'udito, ed al cervello le morbose impressioni dei visceri toracici, ed addominali; se una forte irritazione portata al nervo acustico, e quindi al cervello, può ripercuotersi invece sulle glandule salivari, e sopra i reni, seguendo le propaggini dell'intermedio, e del ganglio genicolato, mi par lecito il concludere da tutto ciò, che il nervo primitivamente illustrato dal Wrisbergh abbia il valore di un'attinenza del gran simpatico cogli organi cerebrali. E qui non sono a parer mio di così poca entità da meritare silenzio alcune riflessioni intorno alla branca anastomotica dell'Jacobson, dedotte specialmente da ciò che alcuni prestantissimi anatomici hanno lasciato scritto su tale argomento. Nel nuovo manuale per l'anatomico del Chiarissimo signor Ernesto Alessandro Lauth alla Pag. 389 si legge quanto segue: » Appena uscito dal cranio il nervo glosso-faringeo forma un piccolo ganglio chiamato petroso, collocato in una piccola fossetta della roccia, dal quale parte 1.^o una piccola branca ascendente, od il ramo anastomotico dell'Jacobson, che entra nella cassa del timpano, dove si divide in due rami. » Il Lobstein invece nel suo libro che ha per titolo -- *De nervo sympathetic* -- alla Pag. 35, 36, riferendo il parere dell'Jacobson istesso intorno all'andamento di questa branca così si esprime: » *Truncus sic formatus in promontorium descendit ab arteriola comitatus, et membrana tympani cavitatem investiente tectus. Nonnullos eniittit ramos, quorum superiores ad membranam pelvim foraminis ovalis vestientem, alius inferior ad membranam tympani secundariam abire videntur. Hisce emissis truncus aperturam inferiorem canalis attingit, et per hanc descendit ad fossulam, ubi in ganglion nervi glosso-pharyngaci abit.* » Se il Lobstein, come non ne dubito, è stato fedele spositore dei pensamenti dell'Jacobson, è facile l'accorgersi che sono in aperta contraddizione con quelli del Lauth. Nè questa sola s'incontra analizzare volendo così importante subietto, imperocchè se si prende ad esame l'opinione dell'Jacobson come la più probabile, si legge nel libro del Lobstein al luo-

go citato: » Secundum hunc auctorem nervus vidianus superficialis seu petrosus in hiatus Fallopii receptus, e tribus constat ramulis sibi invicem impositis: primo superiori, qui nervo faciali conjungitur; medio et inferiori qui in propriis canalibus inclusi in tympanum penetrant et ad praedictam anastomosin pertinent. » Per contrario il Muller nel suo Manuale di Fisiologia, Tom. 1. Pag. 573, parlando del rigonfiamento, che presenta il ginocchio del facciale, così si esprime: » Au genou aboutissent le grand nerf petreux superficiel, le petit petreux superficiel, e le petreux superficiel externe dont on doit la decouvert à Bidder. » E finalmente per non abusare di vostra sofferenza, accennerò che il Jacobson (Lobstein l. c.) fa derivare dal canale carotico il ramo del simpatico che prende parte in questa anastomosi, mentre il Cloquet, Tratt. di Anat. descritt. Tom. 2. Pag. 689, afferma che il ramo anastomotico del simpatico penetra nella cavità del timpano per un forellino scolpito nell'acquedotto del Falloppia. Ora sprezzero io forse i pensamenti di questi celebri nomini, perchè fra loro contraddittori? Sia lungi da me tanta audacia, ed irreverenza, ma piuttosto prendendo in considerazione la branca dell'Jacobson quale anastomosi nervosa, com'egli ne pensa, fra il quinto, il glosso-faringeo, ed il simpatico, ne seguirebbe a mio avviso che il vidiano craniale non essendo un ramo del quinto come si è dimostrato nel vitello, ma invece una propagine del ganglio genicolato decorrente all'intercostale, ne seguirebbe dissi, che l'anastomosi suindicata fosse da limitarsi per tal modo al nervo grande simpatico e glosso-faringeo. Ridotta così a semplicità di termini la quistione, rimane da ricercare se il glosso-faringeo spedisca veramente nella cavità del timpano un ramo come ha notato il Chiarissimo Lanth, o non piuttosto sia ricevuto dal ganglio petroso del glosso-faringeo medesimo: della quale ultima opinione essendo appunto il Jacobson al luogo citato, non che il Muller (Manuale di Fisiologia Tom. 1. Pag. 673), non esito punto a sottoscrivermi alla loro sentenza. Ed ecco che la branca anastomotica dell'Jacobson sarebbe rappresentata solamente da dei fili del gran simpatico, i quali dopo avere

percorsa la mucosa che tappezza le pareti interne della cavità del timpano, insieme raccolti sul promontorio in un solo fascio, andrebbero a gettarsi nel ganglio del glosso-faringeo attraversando la parete inferiore del timpano medesimo. Ma quale sarà il punto di partenza di questi fili del gran simpatico? Il Cloquet ce ne porge pronta e chiara la risposta, affermando di aver veduto il ramo del simpatico penetrare nella cavità del timpano per un forellino scolpito nell'acquedotto Falloppiano. E forse che non sono contenute in questo acquedotto delle diramazioni del ganglio genicolato, come pure nella cavità del vestibolo sicchè possa avvenire, che tanto per la finestra ovale, quanto per la rotonda s'avanzino dei fili destinati ad ingrossare sul promontorio il ramo uscente dall'acquedotto Falloppiano, costituendo così la branca anastomotica dell' Jacobson decorrente al ganglio petroso dell' Andersch? Che se da quanto lasciarono scritto anatomici prestantissimi su tale riguardo puossi arguire, che la branca dell' Jacobson sia formata da dei fili del gran simpatico, se havvi ragione di ritenere questi filamenti come una dipendenza dal ganglio genicolato in rapporto coll'intermedio, che in un col settimo paio entra nella cavità del cranio, mi par lecito il concludere da tutto ciò, che la porzione intermedia del Wrisbergh debba rappresentare un'attinenza del gran simpatico cogli organi cerebrali. Dopo le quali cose tendenti a dimostrarvi l'andamento, la natura, ed i rapporti dell'intermedio, imporrei dovrei un termine alle mie parole per non abusare di vostra tolleranza in ascoltarmi, ma siccome sento oppormi che la sensibilità di cui è fornito il facciale può dipendere dalle fibre dell'intermedio, e del ganglio genicolato, da ritenerlo una radice sensoria, piuttostochè del gran simpatico, così mi giova sperar venia dalla vostra bontà se anche per poco mi dilungo col dire. Egli è certo, che vivi animali sottoposti che sieno al taglio del settimo paio alla base del cervello, non danno segno alcuno di dolore, ma però ne sussegue la paralisi di tutti quei muscoli ai quali il nervo facciale va a distribuirsi. Per contrario se venga praticata la sezione laddove il facciale esce dal foro stilo-mastoideo, in allora oltre la

paralisi dei muscoli delle labbra, gli animali cimentati danno prove incontrastabili del più vivo sofferimento. E perchè non sembri gratuita codesta mia asserzione, basterà che io vi citi un Louget, laddove nelle sue annotazioni anatomico-fisiologiche sul sistema nervoso, tenendo discorso intorno al modo di distinguere l'apparato di sensibilità da quello di movimento, afferma che nei cani la porzion dura del settimo non è sensibile se non quando ha incontrato dei ripetuti rapporti anastomotici con dei rami provenienti dalla porzion gangliare del quinto. Tali risultati fisiologici basterebbero per sè soli ad escludere dal nervo intermedio un potere sensorio, imperocchè è troppo evidente, che se la sensibilità del facciale dipendesse dall'intermedio, dovrebbe appalesarsi ancora alla base del cervello a cui perviene, da rimanere necessariamente compreso nel taglio del settimo paio. Che se con alcuni si dovesse ritenere la sensibilità del facciale dipendente dal nervo vidiano craniale, perchè prepaggine della porzione sensoria del quinto decorrente al ganglio genicolato, non saprei conciliare ciò con quanto mi venne fatto d'incontrare studiando i nervi dell'orecchio nel vitello, avendo osservato come dissi più sopra, che il ramo analogo al vidiano dell'umana specie oltre al non avere alcun rapporto col quinto, formava ancora un tutto continuo con un ganglio del nervo grande simpatico. Ma giunto a questo luogo col mio discorso, meritevole sarei di biasimo se vi tenessi celato che io avea già ultimate le osservazioni sull'intermedio, allorchè scorrendo il Tomo 97 degli *annali di Medicina* dell'Omodei mi venne sott'occhio, alla pag. 255, una memoria dell'egregio signor Dottor Luigi Guarini di Milano, pubblicata nel 1841, nella quale egli afferma che il ganglio genicolato nella specie umana è indipendente dal tronco del settimo, e che spedisce un ramo entro il labirinto; i quali anatomici risultamenti del signor Guarini trovandosi in accordo con quelli da me ottenuti sul vitello, non è a meravigliare se furonmi di sprone a proseguire le ricerche sull'opera citata, onde assicurarmi se ulteriori osservazioni egli avesse istituito su tale argomento; nè andarono del tutto deluse le concepite speranze, per essermi invece

incontrato in una memoria commendevolissima fatta di pubblico diritto nel 1845 dal valente incisore anatomico signor Dottor Giuseppe Morganti, col titolo di -- Osservazioni anatomiche sul ganglio genicolato, -- ed inserita nel Tomo 114 dell'opera summentovata. Dopo aver letta la quale, ed esaminate a parte a parte le figure che la seguivano, rappresentanti la porzion dura, e molle del 7.^o in parecchi animali mammiferi in rapporto coll'intermedio, e col ganglio genicolato, alla sorpresa subentrò una certa soddisfazione per essermi sincerato che il signor Morganti aveva ottenuto nel vitello dei risultati in parte identici a quelli che io fin dappprincipio venni dichiarando. Diffatti questo peritissimo anatomico oltre avere veduto che il ganglio genicolato è del tutto distinto dalla porzion dura del 7.^o, che invece di ricevere spedisce il ramo conosciuto per il vidiano craniale, che dall'estremità inferiore del ganglio partonsi dei rami che si commuescolano colle fibre del facciale lungo l'aquedotto del Falloppia, ha osservato ancora che nel vitello, oltre il nervo intermedio accollato al nervo acustico, esiste dippiù un nerviccinolo che aderisce alla porzion dura, e che egli denomina esile cordoncino accessorio in relazione colla branca vestibolare del nervo acustico. Aggiunge in fine che nel mulo, il ganglio genicolato riceve un esile filamento dalla grossa porzione, ossia dal facciale, che entra nelle maglie del ganglio stesso, e che gli fu impossibile di seguirlo, tant'era sottile, verso la sua origine onde constatarne la provenienza. Semnonchè non potrei convenire pienamente col signor Morganti per ciò che riguarda i corollari ch'egli pone di seguito alle sue osservazioni anatomiche, non che ai risultati fisiologici ottenuti cimentando in animali vivi la corda del timpano; perocchè avendola riscontrata sensibile contro l'opinione del signor Dottor Guarini, conclude che il ganglio genicolato, dal quale riceve dei filamenti, sarà anch'esso sensorio, che questo ganglio rappresenterà quello di una radice posteriore, che i filetti radiculari primitivi originatori del ganglio genicolato, partecipando delle proprietà del ganglio medesimo, saranno anch'essi sensori, e rappresenteranno la radice posteriore sensoria di un nervo

spinale, la cui radice anteriore sarebbe rappresentata dalla grossa porzione, ossia dal facciale; che tutti i rami che sorgono dal ganglio genicolato saranno sensori, che il 7.^o sarà un nervo a doppia radice, fornito di radice gangliata sensoria, e di radice non gangliata motoria, e finalmente che la sensibilità del nervo settimo al foro stilo-mastoideo, sebbene sia dovuta in parte al ramo auricolare del decimo, pure si debba ripetere in parte anche dal nervo intermedio del Wrisbergh. E primieramente non so persuadermi col signor Morganti che i filetti radiculari primitivi originatori del ganglio siano sensori, da rappresentare la radice posteriore di un nervo spinale; imperocchè oltre averli veduti forniti di tutti i caratteri che spettano ai nervi della vita organica, ed essere il taglio del 7.^o alla base del cervello insensibile per gli animali cimentati, ebbi a notare, come dissi altra volta, che quei fili radiculari alla maniera dei comunicanti erano in rapporto di contatto, sia colla porzion dura, o motoria, sia colla porzion molle, o sensoria del 7.^o, da non appartenere esclusivamente alla prima porzione, come avrebbe dovuto essere, volendoli considerare come la radice posteriore sensoria del nervo facciale. Oltre a ciò la opinione del signor Morganti intorno ai fili radiculari del ganglio più volte menzionato sarebbe in aperta contraddizione colla legge stabilita dal celebre Scarpa, ed ammessa dalla generalità degli anatomici, per la quale è dimostrato che le radici posteriori sensorie offrono costantemente una maggiore grossezza delle radici motorie, locchè appunto nell'attuale circostanza sarebbe in senso diametralmente opposto. D'altronde non saprei convenire che il ganglio genicolato sia sensorio come i gangli spinali, non consentendolo i caratteri che dallo Scarpa medesimo furono ammessi nei gangli composti, o non spinali, ai quali appunto è riducibile il ganglio in discorso, stando alle figure istesse che il Morganti ne porge in fine della sua lodatissima dissertazione. E riflettendo che la sensibilità della corda del timpano è stata di principale impulso a queste illazioni, non posso tacervi, o Accademici Sapientissimi, che il signor Morganti avendola constatata in quel tratto della medesima, che attraversa la

cavità del timpano, non ne consegue che sensibile ancora ne sia la parte superiore in attinenza col ganglio genicolato, potendo accogliere da altra più vicina sorgente le fibre sensifere, senza avere bisogno di ricorrere a quelle che le derivano dal ganglio genicolato. Il ramo auricolare del vago che nel vitello è molto voluminoso, ed offre dei rapporti col tronco del facciale in grande prossimità alla corda del timpano, perchè non potrà somministrarle delle fibre sensorie, se anche secondo il signor Morganti, ciò è ammissibile rispetto al nervo facciale da cui deriva appunto la corda istessa? Le quali ragioni, se non vado grandemente errato, acquistano tanto più di valore, ogni volta che si considerino le parole inserite dall'autore nella sullodata memoria, ove così si esprime: » Coll' avere provata la sensibilità della corda del timpano non pretendo aver provata assolutamente la proprietà del ganglio genicolato, e della porzione intermedia del Wrisbergh da cui proviene. Mi lusingo però che la sensibilità della corda unita alla provenienza parziale della medesima dal ganglio genicolato, costituisca un argomento dal quale poter supporre la proprietà sensoria del ganglio genicolato, e quindi della porzione intermedia del Wrisbergh. » Parole queste che se per una parte rendono più probabile la mia opinione sull'intermedio, contengono per l'altra un bell'elogio per chi le ha scritte, mostrando di quanta prudenza, e consiglio si adorni la mente che le concepiva, prudenza, e consiglio che io non so ammirare, senza la tema di averne scarseggiato in questo qualsiasi mio ragionamento. Che se l'intermedio continuo al ganglio genicolato non può aversi in conto di una radice posteriore sensoria del facciale, torna vera la proposizione suespressa, e cioè che rappresenti un'attinenza del gran simpatico cogli organi cerebrali.

Da ultimo riepilogare volendo in breve ciò che diffusamente è stato detto fin qui, ne deriva quanto segue, e cioè:

1.° Che l'apparecchio nervoso osservato nel vitello fra la porzion dura e molle del 7.° paio, avendo colore, struttura, forma, e distribuzione del tutto differenti da ciò che offro-

no i nervi collaterali, ne viene per conseguenza che debba ritenersi da questi separato, e distinto.

2.° Che tanto l'intermedio per essere in rapporto, alla maniera de' comunicanti dell'intercostale, col 7.° paio, quanto il ganglio genicolato, per avere i caratteri dei gangli composti, e per comunicare col gran simpatico, meritano di essere collocati nella sezione dei nervi spettanti alla vita organica.

3.° Che l'intermedio offrendo una plausibile spiegazione dei consensi che esistono fra i visceri del torace, e dell'addome coll'organo dell'udito, e col cervello, e viceversa, mercè i rapporti che istituisce col simpatico, e col vago, debba perciò considerarsi un'emanazione dell'intercostale protratta sino agli organi cerebrali.

4.° Finalmente che il nervo del Wrisbergh non potendosi considerare, contro l'opinione del signor Morganti, come un nervo sensitivo identico alle radici posteriori dei nervi spinali, acquisterebbe un grado maggiore di probabilità il ritenerlo un nervo della vita organica in attinenza diretta col centro più cospicuo del sistema nervoso.

Ed ecco toccato il termine del mio discorso, col quale non ebbi già in animo di scemar pregio alle opinioni contrarie a quanto ne penso, locchè sarebbe orgoglio, e vanità, ma bensì d'invogliare altri, più di me periti, a ritentare natura sopra un argomento così importante come questo agli studi neurologici, e quindi alla filosofia della Medicina. (*)

(*) Io aveva già letta questa memoria all'Accademia delle Scienze nell'Istituto di Bologna, allorchè per una favorevole circostanza mi venne alle mani una dissertazione originale del signor Dottore Duchenne di Boulogne, che porta per titolo — *Recherches electro-physiologiques, et pathologiques sur les propriétés, et les usages de la corde du Tympan* — inserita nel *Journal complémentaire des sciences medicales*, al fascicolo di Dicembre 1850, per mezzo della quale l'autore si propone di stabilire che la corda del timpano è un nervo di sensibilità generale, e gustativa, e che è solamente in virtù di questa proprietà che ella agisce sopra il senso del gusto, e sopra la sensibilità tattile dei due terzi anteriori della lingua. Alle quali conclusioni giova notare che il signor Duchenne perveniva non solo in virtù dei cimenti galvanici sull'uomo, tanto in istato fisiologico, che patologico, ma ben anco presupponendo attendibili le dottrine ana-

tomiche di un Bischoff, di un Gaedcheus, di un Barthold, non che le recentissime di un Cusco, secondo le quali il nervo intermedio del Wrisbergh in quanto alla sua origine, sarebbe come l'analogo di una radice posteriore sensoria, e la corda del timpano una emanazione dei fasci accessori del Wrisbergh medesimo. Intorno alle quali dottrine io non saprei di buon grado convenirne giusta le mie osservazioni sul 7.^o paio nel vitello, da cadere a questo luogo in acceco i riflessi critici da me esposti contro i pensamenti del Chiarissimo signor Dottore Giuseppe Morganti.

Una cosa molto degna d'attenzione nella memoria del signor Duchenne, si è che passando egli in rivista le anastomosi indirette della corda del timpano coi fili sensori provenienti al facciale da diverse fonti, dichiara che il facciale stesso si anastomizza col glosso-faringeo mediante la branca anastomotica dell'Jacobson, ed aggiunge che il signor Dottor Cusco in una tesi per la laurea dottorale in medicina, presentata e sostenuta in Parigi nell'anno 1848, oltre le anastomosi già conosciute dagli anatomici, ne ha illustrata un'altra rimarchevole, e più diretta con il ramo dell'Jacobson, e distinta dallo illustratore col nominarne il ramo che la forma - *filet de la fenêtre ovale* - il quale in luogo di terminare a questo punto, si insinua fra le due branche della staffa, penetra attraverso un pertugio nel canale del Falloppia, e si riunisce al facciale. Al quale riguardo importa fare riflettere che la pregevole osservazione del signor Cusco, servirebbe indirettamente a conferma delle mie idee esposte intorno alla branca anastomotica dell'Jacobson, e cioè che invece di provenire come si è creduto fin qui dalla maggioranza degli anatomici, dal glosso-faringeo, vada piuttosto ad unirsi al suo ganglio petroso, dopo essersi formata sul promontorio dai fili uscenti dall'acquedotto Falloppiano, e fors'anco dal labirinto, e continui al nervo intermedio del Wrisbergh, avente nel vitello tutti i caratteri che spettano ai nervi della vita organica. Per la quale semplice osservazione ne deriverebbe che il facciale mediante questo rapporto anastomotico, non acquisterebbe alcuna proprietà sensifera, ma invece ne porgerebbe una organica, o simpatica al nervo glosso-faringeo, e quindi si ridurrebbe ad una ipotesi sprovvista di fondamento che la corda del timpano potesse ripetere anche in parte soltanto la sensibilità di cui è fornita dalle fibre del glosso-faringeo, credute confuse colle motorie del facciale. E qui mi giova inoltre notare che il signor Duchenne, riandando i rapporti del facciale coi nervi di generale sensibilità, parmi abbia commesso una non lieve omissione, non facendo cenno veruno del cospicuo rapporto anastomotico che il nervo vago istituisce col facciale a poche linee di distanza dalla sua sortita dal foro stilo-mastoideo; anastomosi nervosa di cui andiamo debitori, come già dissi altrove, ad un benemerito nostro Italiano, ad un Andrea Comparetti, che pel primo la fece conoscere nell'umana specie. E veramente se il signor Duchenne, come il signor Morganti cimentando la corda del timpano su quel tratto della medesima che attraversa questa cavità, l'hanno riscontrata sensibile, non mi sembra poi abbastanza fondato il conchiudere da ciò che tale proprietà le venga somministrata dalle fibre dell'intermedio, potendo essere che alcune fibre retrograde del ramo auricolare del vago si congiungano alla corda del timpano laddove si stacca dal facciale, per accompagnarla fino all'apice della lingua. In virtù delle quali riflessioni io tengo per ragionevoli i seguenti corollari: e cioè:

1.^o Che la sensibilità tattile ammessa dal signor Duchenne nella corda del timpano sia dovuta più facilmente a delle fibre retrograde dell'auricolare del vago, di quello che alle fibre dell'intermedio del Wrisbergh, come m'ingegnerò di dimostrarlo più diffusamente in altro mio lavoro, se Dio mi concederà vita, e salute.

2.^o Che la sensibilità gustativa ammessa dal signor Duchenne nella corda del timpano mediante gli esperimenti elettro-fisiologici, e patologici, sia attribuibile

piuttosto al nervo timpanico, o branca anastomotica dell' Jacobson, per non potere decampare, a motivo della sua vicinanza, all'influenza del fluido elettrico, per essere in rapporto col glosso-faringeo che è il nervo essenzialmente gustatorio, e per agire nel senso della corrente galvanica come appunto la corda del timpano.

3.^o Finalmente che alle radici accessorie del Wrisbergh, per le cose dette superiormente, non si potendo attribuire con certezza le proprietà dimostrate dalla corda del timpano sotto l'azione del fluido elettrico, resterebbe per conseguenza sempre ferma la mia proposizione e cioè che dovessero piuttosto considerarsi come una emanazione del gran simpatico protratta fino agli organi cerebrali.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

FIGURA 1.^a

Questa rappresenta fuori di sito il nervo intermedio del Wrisbergh nel vitello, in attinenza col 7.^o paio dei nervi cerebrali, non che col ganglio genicolato, del quale poi è adombrato il rapporto che ha tanto col ganglio cervical superiore del gran simpatico, quanto col ramo auricolare del pneumogastroco, e col sesto paio dei nervi cerebrali.

- a* Porzione di nervo acustico.
- bbb* Nervo facciale.
- c* Radice posteriore dell'intermedio, accollata al nervo acustico.
- d* Radice anteriore dell'intermedio, accollata al nervo facciale.
- ef* Due ramoscelli della radice anteriore aderenti al facciale.
- g* Ramoscello della radice posteriore congiunto al nervo acustico.
- h* Ganglio genicolato.
- i* Indicazione del ramo distrutto, per togliere l'apparecchio nervoso dalla giacitura naturale; ramo che usciva dal ganglio genicolato penetrando in un coll'acustico entro il labirinto.
- j* Ramo analogo al vidiano craniale della specie umana.
- k* Ganglio cavernoso.
- l* Branca del ganglio cavernoso, diretta in senso orizzontale.
- m* Ramo della medesima branca che si anastomizza ad angolo acuto col sesto paio dei nervi cerebrali; anastomosi che in passato era creduta una origine cerebrale del gran simpatico.
- n* Continuazione della branca nell'interno dell'orbita.
- oo* Sesto paio cerebrale, o nervo abducente del bulbo oculare.
- p* Branca perpendicolare del ganglio cavernoso, decorrente al ganglio cervicale superiore, od anteriore del gran simpatico.
- q* Rami troncati uscenti dal ganglio cervicale indicato.
- r* Plesso nervoso appartenente all'estremità inferiore del ganglio genicolato.
- s* Filo uscente dal plesso indicato, e che va a perdersi nel tronco del facciale.
- t* Altro filo del plesso suddetto che discendendo si divide in tre.
- u* Primo ramoscello che si perde nel facciale.
- v* Secondo ramoscello troncato.
- z* Terzo ramoscello che si porta al ramo auricolare del nervo vago.
- y* Luogo di riunione delle due radici dell'intermedio coll'estremità superiore del ganglio genicolato.
- x* Comunicazione fra il plesso del ganglio genicolato, ed il tronco del facciale.
- 1. Ganglio cervicale superiore del gran simpatico.
- 2. Tronco del gran simpatico.

3. Ganglio jugulare del vago.
4. Ramo auricolare del vago.
5. Filamento nervoso teso fra il ramo auricolare del vago, ed il facciale.
6. Cordone nervoso del ramo auricolare del vago diviso in due, ed allontanato dal facciale a cui aderiva, perchè meglio apparissero le anastomosi che istituisce tanto col ganglio genicolato, quanto col facciale.
7. Tronco del nervo pneumogastroico.
8. Anastomosi del tronco del simpatico con quello del nervo vago.
9. Tronco comune del vago, e del simpatico.

FIGURA 2.^a

È in questa rappresentato fuori di luogo il rapporto rinvenuto in altro teschio di vitello, fra il ganglio genicolato, ed il ganglio cervicale superiore del gran simpatico.

- aaa* Nervo facciale.
b Porzione di nervo acustico.
c Ganglio genicolato accollato al facciale.
d Grosso ramo del ganglio genicolato decorrente al nervo acustico.
e Altro ramo del ganglio genicolato accollato al facciale, ed ascendente verso l'origine del medesimo.
f Altro ramo diviso, che si portava verso la chiocciola.
gg Fibre nervose del ganglio genicolato che vanno ad ingrossare la corda del timpano al di fuori dell'acquedotto Falloppiano.
h Ramoscello intermedio fra il ramo *f*, ed un ramo comune formato dai fili ascendenti dal ganglio cervicale superiore del gran simpatico.
ii Altro ramo discendente dal ganglio genicolato, e che va a congiungersi con una propaggine del gran simpatico, in molta prossimità del suo ganglio cervicale superiore.
jklm Rami ascendenti dal ganglio cervicale superiore del gran simpatico.
n Tronco comune del gran simpatico, formato dai rami ascendenti indicati.
o Ganglio cervical superiore del gran simpatico.
p Tronco dell'intercostale.
qq Nervo pneumogastroico.
r Anastomosi dell'intercostale col vago.
s Tronco comune del vago, e del simpatico.
t Rami ascendenti dal ganglio cervicale superiore, troncati.

Fig. I.

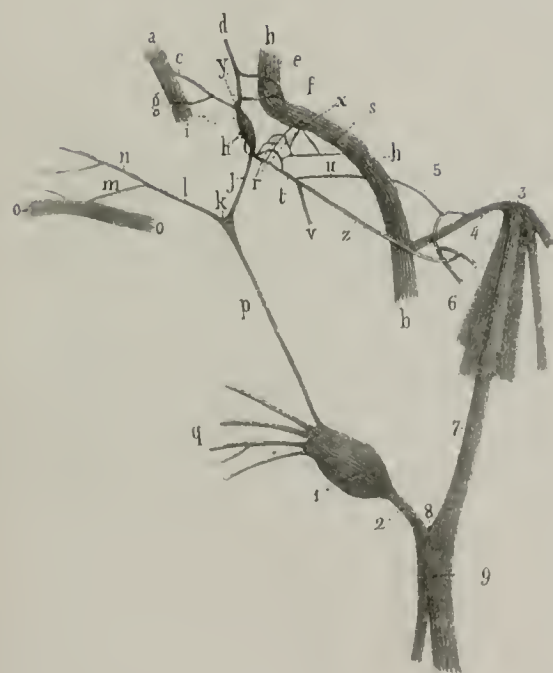
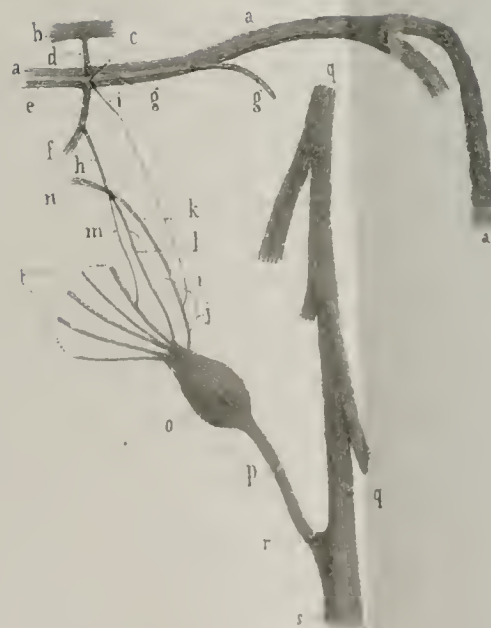


Fig. II.





EFFEMERIDI DEL RENO DI BOLOGNA

NEGLI ANNI 1846, 1847, e 1848.

MEMORIA

DEL CAVALIERE PROFESSORE ISPETTORE

MAURIZIO BRIGHENTI

(Letta nella Sessione del 19 Aprile 1849.)

Seguitando le considerazioni che, nell' anno scorso, ebbi l' onore di leggervi sull' equazioni della idrodinamica, vi presento un saggio delle osservazioni quotidiane fatte sulla altezza del pelo d' acqua del nostro Reno agl' idrometri della Chiusa di Casalecchio, e della confluenza del *Senio*.

Sono il principio di quelle, che per molti anni protratte, daranno meglio a conoscere il fiume principale. Le osservazioni alla chiusa comprendono un anno intero, dal novembre 1847 a tutto l' ottobre 1848; quelle alla confluenza del *Senio*, comprendono questo anno medesimo, e il precedente. Vi troverete notate le altezze quotidiane del pelo di acqua alla stessa ora, e le portate per ogni 1", le giornaliere, le annuali, corrispondenti a quelle altezze, e dedotte dalle misure sperimentali, e dalle formole della idrodinamica, come prendo a dirvi.

Quanto al canale di derivazione, aderente alla Chiusa, essendo esso nello stato ordinario, si è diligentemente, e ripetutamente esplorata coi galleggianti la velocità superficiale del tronco ov' è situato l' idrometro, e in altre tre Sezioni di due tronconi inferiori, prossimi, e abbastanza regolari. Si è contemporaneamente livellato, con isquisito livello, il pelo d' acqua, e si sono confrontate le portate,

risultanti dalla velocità superficiale, mediante la regola del Prony, con quelle che derivano dalla velocità media ricavata dalla formola di Eytelwein. Presa la ragguagliata di molti sperimenti, si sono trovate assai prossime le portate conseguite nei due modi suddetti, relative alle altezze osservate all' idrometro: lo zero del quale fu stabilito al pelo di acqua che dà la portata di M.ⁱ C.ⁱ 3. 439 per 1". Sopra e sotto questo punto si è segnata di decimetro in decimetro la scala delle altezze per tanta estensione, che abbraccia gli stati estremi della piena massima, e della massima magra: e gli incrementi, e i decrementi delle portate relative, sono computati colla formola di Eytelwein, supponendo che il pelo d' acqua si mantenga parallelo allo stato ordinario; il che è conforme al fatto. La serie delle portate così ottenute non lascia dubbio di una sufficiente approssimazione.

Più incerto e difficile da stabilirsi con fiducia è il deflusso dalla chiusa corrispondente alle altezze osservate.

Mi sono attenuto alla nota formola degli emissarii a fior d' acqua, che danno la portata $Q = 1.80 L. H \sqrt{H}$, nella quale H è per me l' altezza sul ciglio dello stramazzo, L la larghezza media della vena stramazzaute.

È di fatto la chiusa di Casalecchio un emissario di libera cascata a fior d' acqua. Ma sulla sua forma avverto che il ciglio dello stramazzo, lungo M.ⁱ 160. 52 è inclinato di M.ⁱ 0. 62 sotto l' orizzontale che si tira dall' estremo più alto a sinistra, a fine di richiamare le acque a destra, ov' è situato l' incile del canale suddetto. E tutta questa cadente è divisa in due, alla metà circa della lunghezza, per cui riesce più rapida nella prima metà a destra, che nella seguente; ma con piccol divario da non tenerne conto nella presente ricerca. Le acque del Reno si affacciano a questo ciglio dello stramazzo fra due sponde, che in tempo di piena le tengono raccolte in forma di breve doccia divergente dalla parte dell' influo. Noto queste particolarità perchè sia più facilmente intesa l' intumescenza, che si osservava nel pelo di acqua delle piene dalla sinistra alla destra. Nella piena del 13 settembre 1842, straordinaria, e della

massima durata, il pelo di acqua si tenne M.ⁱ 0. 67 più alto sulla sponda destra, che sulla sinistra; ond' era sopra la detta orizzontale dell' estremo a sinistra, quanto all' incirca è sotto la stessa orizzontale il ciglio della chiusa. Il filone richiamato sulla destra da questa inclinazione del ciglio ingrossa ivi, e forma quella gonfiezza che gl' idraulici osservano in tempo di piena nel mezzo degli alvei regolari, sopra il massimo fondo.

Quantunque sia grande la lunghezza della chiusa, pure, attesa la suddescritta forma, che raccoglie le acque sulla destra, negli stati di acqua scarsa o media, e tanto più nelle piene, perchè il fiume si allarga allora nelle amplissime Sezioni superiori, il nostro emissario può riguardarsi come un ostacolo *attraversante circa la metà del canale*, onde nella scelta del coefficiente della portata degli emissarii a fior d' acqua, e a libera cascata, ho preferito quello che soddisfa alle ancora poche, ma più riputate sperienze, e che il Sig. D' Aubuisson stabilisce M.ⁱ 1. 80.

Resta che io chiarisca a quale altezza di acqua mi sono attenuto. L' idrometro è collocato a destra sul ciglio della chiusa, ed ivi si notano le altezze giornaliere; l' altezza osservata è quella che si pone invece di *H* nella formola. Non tengo conto della *depressione*, nè della velocità con cui le acque si presentano al ciglio. Credo questa sempre trascurabile in pratica, e per compenso all' altra mi pare sufficiente, se non è soverchio, l' ingrossamento che ivi accade della vena stramazante, non minore di M.ⁱ 0. 335 in ragguaglio nelle grandi piene. E per quanto abbia diligentemente guardate, e riguardate tutte l' esperienze vecchie e nuove, non ho saputo trovar cosa che meglio mi contenti. Ne giudicherete voi stessi, e mi lusingo che troverete le portate determinate, come sopra, prossime tanto al vero, quanto è sperabile nella presente condizione della scienza delle acque.

Rispetto alle portate del Reno con tutti gl' influenti calcolate allo sbocco del *Senio* pel biennio dal novembre 1846 a tutto ottobre 1848, ho solamente da soggiungere che sono dedotte dalla formola di Eytelwein colle più scrupo-

lose misure del perimetro bagnato, e della inclinazione del pelo di acqua in un tronco regolare e rettilineo, il *drizzagno della Madonna de' Boschi*. E per maggiore sicurezza ho più volte confrontato (nell' ordinario pelo di acqua autunnale, e segnatamente del 4 dicembre 1845 preso contemporaneamente su tutta la lunghezza dalla chiusa al mare) la portata che si ottiene dalla formola suddetta e da quella di Prony cogli esperimenti della velocità superficiale da me fatti e rifatti, e mi sono risultati numeri sommamente prossimi. Avendo inoltre verificato, col profilo della generale livellazione del fiume (1844-1845) che le piene in questo drizzagno si mantengono parallele allo stato ordinario e alla magra, non ho dubitato di formare la tessera pel calcolo delle portate di decimetro in decimetro, crescenti o decrescenti in altezza sopra lo zero dell' idrometro, da cui è nata la tavola che ve ne presento.

Mi occorre qui di soggiungere che la Sezione del Fiume presso all' idrometro, di forma regolarissima, ha due golene presso a poco uguali, larghe in ragguglio M.ⁱ 44, alte M.ⁱ 6 sopra lo zero dell' idrometro: onde avviene che l' acqua crescente oltre questa altezza, si dilata improvvisamente sulle golene in più largo spazio, ed è rotta la continuità del perimetro, e quindi del moto che si rallenta in superficie; nè la formola può più adoperarsi. Una sola piena straordinaria nel presente biennio ha superato di M.ⁱ 2. 20 quelle golene, e toccato il ciglio delle arginature. Questa piena apparisce nella tavola calcolata colla tessera suddetta, atteso il rigurgito di M.ⁱ 2. 0 che soffrì dal mare in burrasca, e ne ritardò forse il moto, non meno del rallentamento cagionato dal subito allargamento della Sezione. Ma su queste massime piene, molto rare, insisto, perchè gli Ingegneri del Reno vi facciano osservazioni di fatto più fidate, e siano misurate alla sezione inferiore della *Baladora*, senza golene, ed abbastanza regolare, per tenerne conto più esatto; avvertendo però che tali osservazioni siano contemporanee con quelle dell' idrometro al prossimo sbocco in mare per gli effetti del rigurgito. Esse piene per altro, attesa la rarità, e la tollerabile dif-

ferenza che può venirne, calcolandole per ora nel modo su esposto, non tolgono alla verità delle generali conclusioni, che dopo molti e molti anni di osservazioni possono dalle nostre tavole ricavarsi.

A queste conclusioni accennerò finalmente per confermare l'importanza di siffatti studi, già da qualche tempo in uso, ed ora fervorosamente praticati sui principali fiumi di Europa, seguendo in ciò lo splendido esempio dato fra noi dal Venturoli e dal Lombardini.

Facciamoci dal Reno, che noi diciam solitario, ma con tutti gl'influenti del bacino montano, e che si versa per la Chiusa di Casalecchio, e per l'aderente canale derivato. Si vede subito l'indole tutta torrentizia di queste acque colle piene grosse, di poca durata, autunnali per le piogge, e invernali e di primavera per le nevi che si sciolgono, o sole o miste alle piogge; colle secche estive prolungate e con poverissime sorgenti ridotte in agosto a M.ⁱ C.ⁱ 2. 803 per 1". Qual differenza enorme dal Tevere, le cui sorgenti si valutano al minimo di M.ⁱ C.ⁱ 165! La media portata elementare per 1", o il *modulo* del nostro Reno, riesce di M.ⁱ C.ⁱ 36. 371; la massima di M.ⁱ C.ⁱ 607,984; presa quindi per unità la minima di M.ⁱ C.ⁱ 2. 803, questa, alla media, alla massima stanno prossimamente :: 1 : 12 : 220; mentre gli stessi rapporti nel Tevere sono :: 1 : 1, 6 : 8, 5; e nel Po :: 1 : 5 : 15; onde si fa manifesta la natura tutta temporanea del Reno, e la grande perennità del Tevere superiore anco a quella del Po, attesa la copia prodigiosa delle sue sorgenti. Le portate medie poi, o i moduli, di questi nostri tre fiumi, sono fra loro :: 1 : 8 : 48. Ma siffatti confronti, mentre pel Tevere e pel Po si possono fare con fiducia per oltre venti anni di osservazioni, rispetto al nostro fiume sono troppo incerti col solo anno che abbiamo sott'occhi, e ce ne asterremo.

Importa ben più il fermarsi sopra il confronto della portata colla pioggia caduta in questo anno. Nei dodici mesi, dal 1 novembre 1847 a tutto l'ottobre 1848, la pioggia raccolta nell'udometro dell'osservatorio di Bologna è stata M.ⁱ 0. 571; il bacino montuoso del Reno che versa alla chiu-

sa è di Kilometri quadrati 1082; quindi il totale della pioggia caduta nell'anno riesce M.ⁱ C.ⁱ 617,822,000; ora l'acqua passata pel canale e per la chiusa è M.ⁱ C.ⁱ 1147,086,037, dunque poco meno del doppio dell'acqua piovuta.

Per quanto la misura dell'acqua passata per la chiusa, dedotta dalla formola degli emissarii, possa credersi non abbastanza rigorosa, e temersi di qualche perdita nelle misure dell'udometro e del bacino, è impossibile che il fallo sia del doppio. Onde viene anzi a concludersi, che la pioggia raccolta a Bologna è molto meno di quella che si raccoglierebbe nel centro del bacino tutto montuoso del fiume, e tutto esposto all'azione raffreddatrice de' venti boreali. Tenendo per fedeli le misure suddette, e supponendo nulla la dispersione per l'evaporazione, e gl'infiltramenti, l'altezza della pioggia nel centro del bacino, dovrebbe essere M.ⁱ 1. 06, e dando ben poco a queste due cagioni di perdita, non meno di M.ⁱ 1. 20, mentre a Bologna è stata di M.ⁱ 0. 571. Ciò confermerebbe le induzioni del Lombardini, cavate da' simili confronti delle portate dei fiumi lombardi colle piogge alpine, per le quali fu condotto a conchiudere, che la pioggia alle falde dei monti è da due a quattro volte minore di quella che cade sulle cime. Ma in siffatte deduzioni non si è mai cauti abbastanza; ed io vorrei che fosse posto un udometro alla *Porretta* e se fosse possibile un altro al *Vergato* per misurarvi la pioggia annuale, e confrontarla con quella dell'Osservatorio. Nè con maggiore efficacia potrebbe esserne sollecitata la nostra provinciale amministrazione, che da questo istituto, al quale non può parer vana siffatta ricerca, quando è palese che gli udometri naturali sono i fiumi, che la paziente misura delle portate loro affidata alle formole idrauliche, può essere confermata dalla misura meteorica tanto più facile a farsi, e di sì tenue costo. L'amministrazione provinciale ha l'ingegnere del riparto, un grande edificio, e dei custodi alla *Porretta*, ha gli assistenti al *Vergato*; la cosa non importerebbe che poco oltre la spesa ben mite di due udometri: onde io non posso astenermi dal pregarvi della vostra valevole mediazione perchè sia effettuata. E

non rimarremo indietro nei simili studi, che nel resto d'Italia, in Francia, in Germania si fanno con tanto amore ai dì nostri, e con certissimo incremento della meteorologia e della idraulica.

Prendendo ora a dire del Reno cogli influenti, vedrete, come vi accennai sul principio, le tavole biennali delle portate allo sbocco del Senio, ove son tutte raccolte le acque: e già vi ho esposto come sono calcolate: nè mi resta che aggiungervi, qui sotto, la indicazione della vallata, o bacino tributario, diviso nella parte montuosa e nella piana: alla quale separazione ho dato per confine la strada di Saragozza e di Bazzano, e la postale Emilia. Rileverete subito i rapporti fra l'estensioni tributarie degli influenti fra loro e col fiume, divenuto principale, dopo la inalveazione del Padre Lecchi.

<i>Bacino montuoso</i>		<i>Bacino in piano</i>	
Senio	Kilometri q. ⁱ 305		Kilometri q. ⁱ 300
Santerno	» 440 $\frac{1}{2}$	»	244
Silaro	» 188	»	208
Savena, Idice, Quaderna ec. »	475	»	1104
Reno	» 1082	»	156
Samoggia e Lavino »	305	»	84
Kil. ⁱ q. ⁱ 2796		Kil. ⁱ q. ⁱ 2096	

Valle o bacino generale del Reno cogli influenti Kilometri Quadrati 4892.

Vedrete facilmente che il bacino di Reno e Samoggia è di poco minore del bacino di Savena, Idice, Quaderna ec. ma che prevale grandemente ne' due primi la parte montuosa, sicchè questi ultimi, che al presente si versano nelle colmate, riuniti insieme formeranno un fiume colle piene meno poderose delle piene di quelli. Reno e Samoggia poi hanno un bacino che è prossimamente un terzo del totale bacino di Reno cogli influenti, e nondimeno perchè di origine più alta, e di foce più lontana occupano, ora colle

grosse piene due terzi dell'alveo comune; la cui totale capacità è di M.ⁱ C.ⁱ 109 milioni, e si trova insufficiente alla piena totale straordinaria della massima durata, che io stimo M.ⁱ C.ⁱ 125 milioni. Il dedurre la portata dalla estensione del bacino domanda osservazioni meteorologiche, delle quali fin qui maneliamo; e supponendo che piova il doppio sulla parte montuosa, troveremmo che la piena totale del Reno solitario riesce un quarto di quella degli influenti; ma ce ne passeremo, e piuttosto che attenerci alle regole, ancor troppo incerte, del Prony, del Venturoli, del Lombardini, ci contenteremo dell'avviamento dato alle giornaliere osservazioni delle altezze del Reno cogli influenti allo sbocco del Senio, dalle quali risultano le portate dell'ultimo biennio passato.

Appare immediatamente, che il troneo inferiore delle acque riunite ha maggiore perennità del fiume solitario montuoso fino alla chiusa. La portata minima presa per unità sta alla media, alla massima :: 1 : 8 : 63; e presa per unità la media, o il modulo del Reno, questo a quelli del Tevere e del Po :: 1 : 5 : 30. Le oscillazioni del pelo magrissimo estivo dal pelo ordinario son comprese fra M.ⁱ 0. 57, e M.ⁱ 1. 00, e quelle del pelo magrissimo autunnale dall'ordinario fra M.ⁱ 1. 0 e M.ⁱ 2. 50.

Questa maggiore perennità dipende dalle acque che si versano nelle colmate e nelle valli, le quali lentamente si riducono al fiume per le chiaviche bolognesi e della Romagna; e una parte di esse dopo aver servito alle umide coltivazioni. Quindi per tutte le acque disalveate una perdita grandissima nella evaporazione e nelle infiltrazioni, e grande ancora per le altre, che corrono inalveate al recipiente, attesa la vastità della parte piana del bacino complessivo. L'acqua piovuta su tutto il bacino del Reno e degli influenti nel 1846-1847, secondo i dati dell'osservatorio di Bologna, all'acqua passata nell'anno medesimo in faccia allo sbocco del Senio, sta prossimamente :: 4 : 3; onde se ne perde un quarto per le cagioni suddette; e nel 1847-1848 sta :: 5 : 3; e la perdita salirebbe a circa due quinti; su di che osservo che questa perdita maggiore è probabilmente

dovuta alla focosissima e lunga state di questo ultimo anno. Ma ripeto, in sì breve tempo questi rapporti sono di natura loro mal sicuri, e forse lontani dal medio che risulterà dopo qualche decennio di osservazioni.

Oltrechè vi è sempre da ricordare che le osservazioni all'udometro di Bologna sono insufficienti, e ve ne occorrerebbero altri due almeno, l'uno alla *Bastia* dicontra allo sbocco del Silaro, l'altro sui colli alti fra l'Idice e il Senio, oltre i due suddetti pel bacino montuoso del Reno. La portata elementare per ogni 1" nella massima e più lunga piena del Reno alla chiusa (che fu nel 13 Settembre 1842) a quella dell'8 Novembre 1839 del Po starebbe :: 1 : 5; calcolandone le durate fino al ritorno allo zero dell'idrometro osservato, le portate integrali starebbero :: 1 : 347. Quindi è che la tanta disparità delle piene di questi due fiumi dipende principalmente dalla durata. Ma non vuolsi dimenticare il primo rapporto di 1 : 5 delle piene elementari che fu stabilito di 1 : 16 per massimo, nel calcolare l'alzamento che farebbe il Reno *influyente*, nel pelo di acqua del Po. Il che noto, perchè in quell'antica e famosa questione fu del certo errata la piena del Reno, e però il conseguente alzamento che occorrerebbe agli argini del recipiente. Fu poi lontano assai più dal vero il nostro Bertelli, di cara ed onorevol memoria, quando attribuiva al progressivo diboscamento delle montagne l'ingrossamento delle piene del Reno; perchè si trova negli atti della visita Conti, che la piena del 13 Novembre 1761 alla chiusa di Casalecchio pareggiò esattamente quella del 13 Settembre 1842, e perchè le piene determinate dal Padre Riccioli, dal Manfredi, dal Mariscotti ec. furono desunte dalle altezze dell'acqua sul fondo, mentre il fiume si versava nelle valli, ed egli le calcolava nel fiume tutto arginato, che vuol dire sopra altezze maggiori del doppio.

Quella piena del 13 Settembre 1842 durata 24 ore può stimarsi aver convogliati alla foce M.ⁱ C.ⁱ 125 milioni di acqua: la pioggia caduta nello stesso tempo segnò all'udometro dell'osservatorio M.ⁱ 0. 075, e su tutto il bacino del Reno unito, che è di Kilometri quadrati 4892, riuscì di

M.ⁱ C.ⁱ 367 milioni circa; onde per l'alveo del fiume in quelle 24 ore ne passò un terzo solamente. Non crederei troppo lontani dal vero questi risultamenti; e mi pare di poterne inferire che delle grosse piogge, in circostanze non molto dissimili, un terzo solo ne arriva al recipiente in un giorno, e seguitando per più giorni la pioggia, al terzo del secondo giorno debba aggiungersi anche una porzione di quella rimasta indietro nel primo, e così via via. Tanto che le regole, che deducono la grandezza degli alvei nuovi dalla massima quantità dell'acqua piovuta in un giorno solo, sembrano difettose in meno; nè ho voluto tacerlo, perchè questo dubbio, per sola ragione speculativa, era entrato anche nella mente maestra del Venturoli. Ma forse, con sì pochi fatti, mi ha tratto troppo avanti l'amore di questi studi, e il desiderio che anche fra noi siano premurosamente coltivati e diffusi. Se non che sopra questi motivi mi confido che accoglierete di buon animo l'intenzione di questa memoria, e forse vi guarderete un seme atto a fruttificare in seguito per l'Idraulica, e specialmente pel governo delle nostre acque, più sicuri consigli.

NOTA DELL' AUTORE.

L'Ingegnere di 1.^a Classe signore Mariano Menini fece i rilievi e gli sperimenti pel calcolo delle portate del Canale: gl'Ingegneri Aspiranti signori Gaetano Bompiani e Fedele Salvatori calcolarono le tavole delle portate, il primo del Reno alla Chiusa di Casalecchio, l'altro del Reno allo sbocco del Senio. L'Ingegnere in Capo dell'Amministrazione provinciale signor Toldi, calcolò i bacini tributari del Reno e degli influenti sulla pianta ridotta della provincia bolognese, aggiuntavi la parte toscana, tolta dalla pianta dell'Inghirami. Finalmente l'Ispettore signor Antonio Trebbi, Ingegnere in Capo di Bologna, diresse la collocazione degli idrometri al canale e alla chiusa, e mi somministrò ogni maniera di aiuti alla compilazione del presente scritto. Le quali cose ho voluto notare in segno di grato animo, e per render loro la dovuta lode allo amore e alla perizia di siffatti studi.

AVVERTENZA.

L'Autore ha riepilogato le sue Tavole ne' due Specchi seguenti, inviati con lettera del 12 Gennaio 1853.

EFFEMERIDI

delle altezze medie, massime, minime del RENO DI BOLOGNA agl' Idrometri 1.° della Chiusa di Casalecchio, 2.° del Canale, 3.° allo Sbocco del Senio negli anni 1846, 1847, 1848.

ANNO	INDICAZIONI	ALTEZZE MEDIE MASSIME MINIME	GENNAIO		FEBBRAIO		MARZO		APRILE		MAGGIO		GIUGNO		LUGLIO		AGOSTO		SETTEMBRE		OTTOBRE		NOVEMBRE		DICEMBRE	
			ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA	
			sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero
			Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri
1847	Idrometro della Chiusa	Media																						0,632		0,232
		Massima																						2,000		0,860
		Minima																						0,110		0,055
1848		Media	0,173		0,555		0,492		0,412		0,230		0,210		0,160			0,620		0,610						
		Massima	0,745		1,300		0,940		2,000		1,040		0,330		0,200			2,070		2,600						
		Minima	0,030		0,215		0,150		0,190		0,020		0,020		0,120			0,200		0,010						
1847	Idrometro del Canale	Media																						0,474		0,756
		Massima																						0,820		0,885
		Minima																						0,155		0,325
1848		Media	0,806		0,858		0,857		0,880		0,880		0,640		0,250	0,120	0,150	0,600		0,740						
		Massima	0,870		0,885		0,885		0,900		0,900		0,890		0,880	0,190	0,260	0,890		0,870						
		Minima	0,605		0,810		0,825		0,840		0,860		0,100		0,070	0,030	0,030	0,050		0,450						
1846	Idrometro allo Sbocco del Senio	Media																						3, 66		3, 99
		Massima																						8, 25		6, 35
		Minima																						2, 80		3, 00
1847		Media	2, 93		2, 77		1, 56		1, 72		1, 13		0, 97		0, 86		1, 00	1, 42		1, 51				1, 91		1, 95
		Massima	3, 88		5, 55		2, 00		2, 65		2, 15		1, 25		1, 30		1, 56	2, 35		5, 05				5, 95		3, 95
		Minima	2, 45		2, 00		1, 30		1, 15		0, 90		0, 78		0, 57		0, 80	1, 01		0, 88				1, 12		1, 20
1848		Media	2, 41		2, 82		2, 63		2, 11		1, 81		1, 34		1, 09		0, 97	1, 28		2, 75						
		Massima	3, 85		6, 05		4, 05		2, 95		4, 05		1, 85		1, 43		1, 20	4, 45		6, 15						
		Minima	2, 00		2, 00		2, 00		1, 50		1, 12		1, 06		0, 85		0, 80	0, 80		1, 43						

EFFEMERIDI

delle portate medie, massime, minime del RENO DI BOLOGNA agl' Idrometri 1.^o della Chiusa di Casalecchio, 2.^o del Canale,
3.^o allo sbocco del Senio negli anni 1846, 1847, 1848.

3.° allo sbocco del Senio negli anni 1846, 1847, 1848															
ANNO	INDICAZIONI	PORTATE MEDIE MASSIME MINIME	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	
			PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"
			Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi
1847	{ Idrometro della Chiusa	{ Media Massima Minima											34,770 121,866 0,005	19,569 158,956 0,005	
1848		{ Media Massima Minima	10,083 120,836 0,084	74,689 280,060 8,802	66,658 274,092 5,032	53,669 489,010 7,181	21,408 212,020 0,084	9,662 20,494 0,005		115,647 322,803 5,032	111,757 607,984 0,030				
1847		{ Idrometro del Canale	{ Media Massima Minima										4,937 6,365 3,833	6,046 6,538 4,313	
1848		{ Media Massima Minima	6,143 6,342 5,344	6,356 6,538 6,146	6,367 6,538 6,146	6,473 6,538 6,342	6,462 6,538 6,342	5,521 6,538 3,700	4,169 6,538 3,570	3,280 3,700 2,912	3,756 6,538 2,803	5,896 6,342 4,779			
1846	{ Idrometro allo Sbocco del Senio	{ Media Massima Minima											162,241 756,095 92,154	177,146 393,000 104,392	
1847		{ Media Massima Minima	121,009 160,206 69,234	92,914 314,495 48,856	28,764 48,856 19,810	36,336 80,744 13,509	14,411 53,626 8,187	9,107 16,520 5,921	7,004 19,810 1,072	10,286 27,235 5,940	23,846 58,611 10,799	32,873 267,064 5,940	52,530 357,000 13,509	47,942 160,036 16,520	
1848		{ Media Massima Minima	69,532 160,206 48,856	96,685 37,000 48,856	81,693 176,418 48,856	54,021 97,613 27,235	41,701 176,418 13,509	20,357 39,951 10,799	12,441 23,381 5,940	9,294 16,520 5,940	24,953 211,183 5,940	94,895 379,000 23,381			

DELLA CONVENIENZA ED UTILITÀ
DELL' ECCLETTISMO
NELLA PRATICA MEDICINA
MEMORIA

DEL PROFESSORE CAVALIERE

GIOVANNI BATTISTA COMELLI

(Letta nella Sessione del 18 Marzo 1852.)

Dopo scorsi tanti secoli, da che gli uomini di tutti i tempi raccolsero sparse, e svariate cognizioni, onde ridurre a scientifica forma la Medicina, quanti fantastici sistemi immaginosi e trascendentali sursero mai a danno della medesima, o per la loro ipotetica intemperanza, o per gli ardimentosi ciarlataneschi concetti! i quali più presto, più tardi caddero in un perfetto obbligo, cedendo luogo ad altri o più ragionevoli, e filosofici, o per la loro lusinghiera chiarezza, e facilità nell' apprendervi, o per la somma insinuante eloquenza dei loro autori, trovarono innumerevoli seguaci, che per ogni dove li proclamarono, e ne promisero vita non peritura!

Troppo lungo sarei, e per Voi, o Sapientissimi Colleghi, di inutile, e noioso proposito, se anche in iscorcio, io qui vi rammentarvi volessi la vita or lunga, or breve, anche dei più ricordevoli soltanto, e le varie loro succedentisi vicende; tanto più, che in ogni medico lavoro, e straniero singolarmente, raro è ai giorni nostri, che non vogliasi in sulle prime toccare almeno la storia, il merito, e le gloriose, o lamentevoli vicende della maggior parte di quei scientifici lavori, che più, o meno brillarono nella Medica Repubblica, ingegnandosi di introdurre un qualche Saggio

di critica or modesta, ed inchinevole all' Autore, inurbana, e mordace talora, spesso anche ingiusta per gli autori non solo, ma insieme per i loro seguaci. Come se per ottenere il voto desiderato, e l' approvazione delle opinioni, che professano, imitare si dovessero quegli oratori del Foro, che ad estorcere il voto dei Giudici, vi spacciano incivilmente riprovevoli, e vergognosi libelli contro i loro avversarii, prima di esporre le ragioni, per le quali pretendono di meritarsi favorevole la giudicazione. Oggi a dir vero si annansarono fra i Medici i riscaldati partiti; cessarono le gare, e le discordie fra i varii focosi seguaci delle più acclamate teorie; tornarono in onore gli antichi precetti, quelli massimamente, che alla pratica singolarmente appartengono: e come mai camminare poteva altrimenti la bisogna, se ad ogni passo il fatto mostrava inefficace la regnante seguita teoria nella maggior parte delle cliniche contingenze? Non si dispregiano le varie opinioni delle mediche notabilità italiane, o straniere; ed il nerbo maggiore della Medica Repubblica sembra volersi comporre, mediante giustissime Empirico-Razionali transazioni: proposito da ritenersi giustissimo, e il solo forse opportuno, e conveniente a raggiugnere lo scopo d' innalzare a maggiore perfezione la Medica Scienza: poichè volendo Filosofia, che la osservazione, e lo esperimento precedano il ragionamento, deve perciò ridursi fedelmente ogni questione ad Empirico-Razionali transazioni. Ad onta però di sì fatto sperabile, e benaugurato avvenimento, molti oppongonsi tutt' ora all' apprezzabilissimo Ecletticismo; come se quei fatti innegabili, che non trovano ragione nelle amate teorie, dovessero passare in non cale a discapito della inferma umanità. Chi mai avrebbe creduto, od immaginato col semplice raziocinio, che la segala cornuta spiegasse tanta inusitata prontezza a risvegliare le silenziose contrazioni dell' utero per la espulsione del feto? E se per questa sua maniera di agire quasi specifica sull' utero, come la cantaride sulla vescica, ritengasi da alcuni stimolante, si asterranno per ciò di adoperarla nelle emorragie ritenute dai dualisti sempre attive, mentre mille esperienze la mostrarono sopra ogni altro ar-

gomento efficacissima a prontamente frenarle? So bene, che per mezzo di raro acutissimo ingegno, un astro brillantissimo della nostra Italia, che troppo presto, ed immaturamente volse al tramonto pretese di vedere nella, per Lui, apparente inerzia dell' utero, un eccitamento stranamente accresciuto in quell' organo, da dar luogo ad una illusoria astenia, risolvibile dalla controstimolante maniera di agire, da lui per tale supposta di quella commendevolissima sostanza, la segala cioè, che da pochi lustri apparve per dono del Cielo a sollievo particolarmente di tante periclitanti puerpere. Ma se vuolsi ritenere sì fatto terapeutico argomento, efficace soltanto per la di lui controstimolante potenza, perchè fra gli altri rimedii di tale natura dotati, non vedesi usata la Digitale, tanto decantata in analoghi clinici avvenimenti? Risponderà forse taluno: per la poca sua diffusibilità. Ma il modo di agire della segala è poi sempre costantemente, ed in dovere diffusibile? Allorchè prescrivasi per una rilevante vascolarità, dai dualisti creduta sempre angioite impropriamente, spiega ella forse in breve la valida sua possanza sull' arterioso sistema? Ed allorchè vuolsi opportuna nelle morbose spinali alterazioni, esse pure ritenute costantemente flogistiche, se ne scorgono sempre prontissimi i suoi salutarî effetti? Fa d' uopo convenire come di frequente i fatti non rispondano, e non consuonino colle teorie, e che il concetto delle parole stimolo, e controstimolo non basta a guidarci pel retto sentiere della pratica; e che alcune, anzi molte sostanze, se non tutte, devonsi considerare come chiari modificatori dell' organismo, a spiegare la secreta azione dei quali, nè la fisica, nè la chimica, nè il microscopio influirono fin quì gran fatto. Cessarono inoltre i giovani Medici allucinati dal prestigio delle brillanti, facili, e pieghevoli teorie di porre pazzamente in ridicolo le Crisi, quando per il protratto pratico esercizio lor caddero dagli occhi le traveggole, e quasi divenuti prudenti, si tacquero alla considerazione di ineluttabili fatti, che di non infrequenti metastasi chiaramente li persuasero, e li convinsero. La Dottrina della flogosi anch' essa con tanto magistero svolta, e per ogni

sintetica, ed analitica maniera trattata, e considerata dal non mai abbastanza lodato Celebratissimo Tommasini, la quale per mezzo secolo, pressochè tirannicamente al suo impero assoggettava ogni qualsiasi morboso fenomeno, di modo che fra migliaia di mali, di alcuni appena potevasi muover dubbio, che al di lei dominio si sottraessero, essa pure in oggi discese dall' alto seggio, che occupava, e cedette non difficilmente qualche luogo ad altri non rari patologici mutamenti; non rifiutando, nè ponendo in ridicolo, concedendo anzi un qualche onorevole posto all' ingiustamente dimenticato umorismo.

Così la grande generalissima divisione delle salutari medicamentose sostanze in stimolanti, e controstimolanti va scemando di credito, poichè già insensibilmente dileguasi la illusione di potere padroneggiare a suo talento gli atti vitali con somma facilità e sicurezza, innalzando, o deprimendo lo eccitamento, che equivale ad aumentare, o diminuire a volontà la così detta Eccitabilità, quasi che codesta forza, o meglio proprietà esistesse personificata nell' organismo, e pronta si prestasse indubitatamente in ogni incontro ai voleri del Medico, qualora in pochi punti dell' interno organismo venisse per un istante applicata la eroica potenza, dominatrice inmancabile della vitalità, quasichè dovesse ritenersi il Medico non già ministro umile e dubbioso, ma padrone piuttosto, e dominatore della natura. Per queste felici importantissime transazioni, vedesi oggi nei saggi seguaci d' Igea rallentato alquanto quell' infrenabile istinto di disanguare gl' infermi, finchè il sangue presentava apparente cotenna, ed attivo ancora, ed esistente il flogistico lavoro, benchè la eccessiva abbondanza dello siero, e la scarsezza del crassamento ne dimostrassero anche di troppo, quanto mai si allontanasse dalla fisiologica sua crasi codesto vivificante lattice vitale, senza la di cui valevole azione normale non potrebbe più oltre natura continuare quei salutari conati, pei quali solo evvi a sperare la ricomposizione del soccombente organismo. E quivi se la dovuta brevità nol vietasse, verrebbe in acconcio di analizzare, e sottoporre a maturo esame non inutilmente, ad

oggetto pratico singolarmente, i pensamenti dell' acuto Geromini, che pretenderebbe di provare col fatto, e colla ragione, come non debbasi ritenere iperstenica sempre la flogosi, portando cliniche osservazioni, da lui constatate, e numerose esperienze sul vivo animale; per le quali vorrebbe concludere, non sempre iperstenico il flogistico processo; sostenendo, che il sangue non è elemento dell' infiammazione appresasi ad una parte, e delle varie degenerazioni, che può produrvi, se non perchè esso vi è continuamente oltre misura, durante la medesima, chiamato, incitato, sollecitato dal sofferimento del dolore fibroso irritante, unica cagione del quasi irreparabile concorso umorale sanguigno; poichè com' egli scrive: *ubi dolor, ibi humorum affluxus*: onde che se non cessa, o vien meno in esse parti infiammate la cagione di questo preternaturale afflusso, pnoi bene insistere coi salassi, e depauperare il torrente irrigatorio, quanto mai credi, non desisterà esso per questo, siccome dal generarvi le conseguenti alterazioni organiche, finchè vi rimanga di sangue, anche appena quanto basti a reggere gli ultimi aneliti di vita: per le quali considerazioni, non lascia di raccomandare le sostanze attive, ricreanti, e talora anche lievemente stimolanti, in quei difficili pericolosissimi momenti di grave acuta infrenabile flogosi, ove dubitasi tante volte micidiale il salasso, o qualche altra sottrazione, onde soccorrere natura a continuare i suoi salutari conati a ricomporre il soccombente organismo; modificando così quei perturbati atti vitali in modo, da scemare la morbifaciente cagione, da lui proclamata doloroso irritativo sofferimento; cagione principale degli organici guasti, che succedono alla flogosi, e perciò questa non iperstenica, anzi ipostenica talora, cagionata, e mantenuta, non già da stimolo, ma da irritazione. Non io però mi sentirei abbastanza proclive ad ammettere sì fatta opinione dell' altronde celebre Clinico Cremonese: le di lui esperienze ripetute su i vivi animali, e non pochi analoghi fatti da me veduti, non mi reggerebbero abbastanza, per sostenere in ogni incontro, ed in ogni istante di grave acuta infiammazione, se non iperstenica, meritevole però in alcune speciali emer-

genze di eccitante terapeutico soccorso. Ricorderò sempre i non pochi casi veduti all' Ospedale così detto della Morte, ed anche nell' Ospedale della Vita, quando nel primo essendovi Astante, e nel secondo seguendo le visite dei rinomati pratici Mondini, e Laghi, prescrivevano questi il vino, le misture cordiali stimolanti col laudano, e col liquore anodino, comunemente in quei fatali momenti di gravissime Pleuro-Pneumoniti, nei quali sperimentata la insufficienza dei salassi, e degli ordinarii medicamenti, piegavano quei miseri ad inevitabile rovina; non di rado con tali soccorsi rianimavasi in loro la fisionomia, e rialzandosi i polsi, ricomponendosi il respiro, annunziavano in breve il trionfo di natura, che da null' altro potevasi ripetere se non dall' avere cooperato ai conati della medesima a superare gli ostacoli, che opponevansi alla ricercata risoluzione. E come consuevano questi fatti col sostenere in ogni caso, in ogni circostanza, ed in ogni istante iperstenico sempre il flogistico processo, e risolvibile soltanto dalle sottrazioni, e dalle controstimolanti potenze? Ma non è già di questo patologico argomento, che io volessi oggi occuparmi, quantunque interessantissimo per il pratico esercizio singolarmente, e meritevole per ogni lato di essere discusso, e considerato; non essendo purtroppo infrequenti quei spaventevoli pericolosissimi istanti, nei quali restasi inoperoso il Medico per la incertezza in cui trovasi o di sostare al salasso, o di confortare la illanguidita vitalità vicina a spegnersi; angustiosa dubbiozza per quella irremovibile sentenza del preponderante Vitalismo, per cui, fino a che evvi flogistico lavoro, iperstenica è sempre la di lui natura, e correggibile soltanto coi controstimoli, e colle sottrazioni.

Fra le accennate transazioni, o meglio composizioni, io ritengo però sopra ogni altra importantissima, quella, che riguarda la più frequente maniera d' infermare dell' uomo, vale a dire la febbre; quell' acuta malattia cioè, come tanto bene esprime l' illustre Hufeland, che ha per carattere fondamentale l' accresciuta attività vascolare, e l' accelerato moto vitale, alle quali due circostanze irreparabilmente congiungesi l' aumento della calorificazione. Frequen-

tissima, e generale malattia, compagna purtroppo delle molteplici morbose contingenze, che non ebbe fin quì una stabile conceduta spiegazione dal concorso di tutti i Medici constatata, e della quale innumerevoli furono le opinioni dei più sublimi, e rispettati ingegni, circa la vera e chiara di lei patogenia. Fra quelle, che ottennero voti maggiori, e si meritavano numerosi seguaci, si distinsero, come a tutti è noto, la metafisica di Schall, la solido-umorale di Boerave, la spasmodica di Hoffmann, e di Cullen, la putrida di Pringle, la simpatica di Darwin, la stenica, ed astenica di Brown, e la molto lodata di Reil, e ritenevasi dai più una malattia idiopatica indipendente, come primaria talora, ed essenziale. Scosso di poi o bene, o male il giogo dell' autorità, cominciosi a localizzare la febbre, ed a ritenersi per un sintomo di morbo; per affezione secondaria, in ultimo per i vitalisti primaria, essenziale giammai. Baglivi di fatti tene conto della influenza delle gastriche irritazioni; Valsalva, e Morgagni riferivano a locali alterazioni anatomiche molte febbri credute in pria essenziali, e fino dal 1763 Gandini di Genova aveva scritto apertamente, altro non essere la febbre, che sintomo di morbo. Rasori lo confermava con Tommasini, e Broussais; ma questi la voleva sintomo di gastrica irritazione, il secondo come fenomeno, che accompagna la infiammazione. Georget finalmente ne ricercava il fomite nel cervello. In oggi tornerèbbesi a retrocedere da non pochi verso la essenzialità della febbre, e fra gli altri la sosterrrebbe a tutt' uomo il dotto promulgatore della così detta Ippocratica Restaurazione. Io però eviterò bene d'ingolfarmi in tale difficile quasi metafisica questione, contento appieno, che da molti sapienti, e rispettabilissimi cultori della medica scienza siasi finalmente transatto a non ritenere poi sempre flogistica la febbrile emergenza, e considerarla come costante infallibile espressione di flogistico disordine.

Egli è su di questa interessantissima transazione, che io vorrei con tutto l' animo impegnare l' attenzione dei giovani pratici singolarmente, onde fossero più prudenti, e meno solleciti nel diagnostico di questa comunissima emer-

genza, che presentando quell' apparato di fenomeni, imponenti talora, di concitata vitalità, di quel disordinato eccitamento, che al tanto accarezzato flogistico sconcerto corrispondono; ad altro non pensano sul primo apparire del morbo, che alla sottrazione dell' idraulico elemento; sottrazione, che in ognuna delle febbrili emergenze van pur ripetendo, finchè il concitamento vascolare, e la calorificazione non si abbassino in modo, da ritenere vinta, o frenata quella temuta flogosi, che se non fu loro concesso di rilevare in qualche organo, in qualche località, la ravvisano nel vascolare apparato, e come alcuni la pretesero nell' endocardio costantemente; benchè la necroscopia ben di rado verifichi le tracce di vera, e patente infiammazione nell' apparato cardiaco arterioso di coloro, che perirono durante il corso di grave piretica emergenza febbrile per locale disordine, o per fenomeni di generale flogistica invasione periti, già per fatale angioite in antecedenza giudicata, e ritenuta. E per questo significantissimo disordine di sistematica ostinazione quante vittime ce ne offrirono in passato quelle disgraziate giovinette, che prese da qualche non lieve febbrile emergenza, sottoponevansi immediatamente al salasso, perchè già quell' arterioso concitamento non altro doveva rappresentare che un' angioite, e quello ripetersi, se presto non cedeva alle ripetute sottrazioni; e se pure fortunatamente riescivasi di provvedere a quell' aumento di temperatura, a quell' eccesso di calorificazione, altro fenomeno della piressia; se sviluppavasi sventuratamente, com' era pure di necessaria conseguenza, quel pallido particolare calore, che clorotico comunemente si appella; gridavasi maggiormente all' angioite, e nuovi salassi venivano praticati, le di cui triste conseguenze, ed irreparabili risultati ai profani ancora sono ben noti, e palesi, fortunatamente però ricorrendo al ferro prontamente, allorchè vedevano compromessa la vita di quelle infelici per le ripetute sanguigne sottrazioni, rimediavano per tal modo in qualche maniera ai cagionati disordini, sostituendovi quel pesante argomento da essi ritenuto valentissimo controstimolante, ed efficace perciò a moderare il vascolare conci-

tamento, anzi la da loro giudicata lenta angioite, nè mai avvertendo come il vantaggio che ottiensi dalle di lui preparazioni, debba ripetersi piuttosto dai materiali, che somministra al lattice sanguigno, come ne lo confermano i tanti effetti, che ne conseguono; per cui modificati gli atti chimico-vitali, riacquista il sangue la perduta crasi, ed influisce colla possente sua normale azione alla ricomposizione naturale del vitale eccitamento.

Ma non è già, che io voglia trascendere a disconoscere l' indole flogistica delle febbrili emergenze, che nel maggior numero dei casi da qualche locale flogistico processo suol trarre l' origine sua, ed esserne per lo meno il principale fattore; che anzi ritengo come la febbre, singolarmente protratta, qualsiasi la morbifaciente cagione, dia luogo nella maggior parte delle cliniche contingenze alla formazione di quel fatale patologico lavoro, che non preveduto, o non per tempo abbastanza, e convenientemente frenato, deve essere riconosciuto per la più frequente cagione e delle successive difficili morbose affezioni, e non di rado del luttuoso fine da cui sono seguite. Ma analizzando disappassionatamente i morbosì fenomeni di cui si compone codesta clinica emergenza, la semplice febbre, quella cioè, che nei suoi primordii, nella sua invasione, non altro presenta, che fenomeni generali, senza scorgervi un punto, che accenni ad una località, in cui il disordine prevalga, rileverà ognuno come palesino un disordine non ristretto e limitato, ma diffuso, e disteso, e di ragione universale. Quel pulsare del cuore e delle arterie con più forza, e frequenza, quell' eccedere del calore, quell' infralir delle membra, quel disordinarsi delle vitali, e naturali funzioni, quella prostrazion delle membra, che ti sforza a giacere, quel sentimento di mal essere, e per ultimo quei mutamenti delle escrezioni, quasi sempre notabili o per diminuzione, o sovrabbondanza, o per qualità, come accenna fra gli antichi Borsieri » *Morbus totius corporis coctione, aut critica* » *aliqua excretionis solvendus* » e fra i moderni Moneret, e Flenres, che nel circoscrivere la definizione della febbre, soggiungono in fine » che pei medici antichi, e moderni,

» che scorgono nella febbre una salutare operazione, de-
» stinata ad espellere dalla economia la materia morbifica,
» le evacuazioni critiche per le diverse vie, costituiscono
» esse pure i sintomi essenziali della febbre. » Codesti di-
sordini, e perturbamenti non corrispondono essi al disor-
dine, ed al perturbamento di tutti gli apparati, di tutti
i sistemi, i quali solo colla propria estensione possono equi-
valere, ed equiparare la generalità degli accennati fenome-
ni? La frequenza, la celerità, la irregolarità talora del pol-
so, non che l'aumento di temperatura devonsi al turba-
mento del vascolare apparato; il sentimento di mal essere,
la svogliatezza, la pandicolazione, e la lassezza di tutta la
persona al sistema nervoso; i disordini delle funzioni escre-
tive o più abbondanti, o deficienti, od alterate, che for-
mano parimenti un distintivo della febbre, alla sconvolta
nervea influenza, ed alla alterazione degli atti chimico-vi-
tali, che danno luogo ad una più abbondante eterogenia
nel lattice sanguigno; eterogenia, che per la reazione, o
forse meglio per la proprietà conservatrice insita all'orga-
nismo, salutare motrice degli enunciati disordini, vale a
dire della febbre, viene poi fuori opportunamente caccia-
ta, provvedendo così al ritorno dello stato fisiologico natu-
rale, alla desiderata salute. E tali essendo i patologici di-
sordini, che più, o meno è dato di rilevare nelle pireti-
che contingenze, dovranno questi riguardarsi sempre im-
manchevolmente, al loro primo apparire, di tale flogistica
natura, per modochè debbasi dar mano immediatamente al
salasso, e ripeterlo ancora, come oggi costumasi da non
pochi purtroppo, primachè un protratto, e ripetuto esame
abbia verificata l'origine dell'organico generale e funzionale
disordine? Non basta forse talora la più lieve cagione ir-
ritativa a sconvolgere, e porre sossopra il nerveo appara-
to, dal cui disordine riverberato sul vascolare sistema, e
sentito per conseguenza dal vivo lattice sanguigno istes-
so, in certe circostanze, in certe individuali disposizioni,
in certe dominanti costituzioni, perchè abbian luogo non
difficilmente, e si sviluppino la maggior parte delle pire-
tiche morbose apparenze, senza che alla prima comparsa

di questi fenomeni debbasi già immaginare una flogosi rovinosa? La febbre Tifoidea, la Vaiolosa, la Morbillare, sono esse nella prima loro ingruenza precedute, accompagnate da flogosi, da flogistico processo, o piuttosto da una generale irritazione, che mette a soqquadro bensì il nerveo apparato, ma che non produee, se non percorso uno spazio maggiore o minore, il veramente temibile flogistico lavoro? È la irritazione, che promove la reazione, sintomo di febbre, scrive De Renzi, ed in seguito frequentemente la infiammazione; ciò che accade nel maggior numero delle piretiche contingenze; quando le predisposizioni, la plethora, il temperamento, o la regnante costituzione, non diano luogo ad una, per così dire, fulminea esplosione, e che il flogistico lavoro circoscritto da prima, per la immauchevole di lui irritazione, dal necessario fibbroso patimento prodotta, non si irradii, e non si diffonda, come non di rado accade, improvvisamente, e sviluppi in un tratto la sindrome di una febbre decisamente infiammatoria, ed evidentemente secondaria.

» Errano però veramente coloro -- lasciava scritto il venerando pratico Hufeland -- errano però veramente coloro, che ammettono, che le febbri derivino sempre da una locale infiammazione; nella maggior parte dei casi ciò è indubitatamente vero, ma molto sovente precede l'orgasmo febbrile, e le infiammazioni locali non ne sono, che l'effetto. » Se ciò è pur vero, come l'attestano i pratici più rinomati dei tempi decorsi, e come lo confermano le quotidiane esperienze; di quanta prudenza non saravvi d'uopo nei casi ambigui, e meno chiari, per non darsi tosto, e largamente, come suolsi, e ripetutamente ai drastici, ed alle sanguigne deplezioni, coll'evidente pericolo d'inceppare la natura, o stornarla dai suoi salutari conati, e per la perdita del vitale importantissimo umore, da cui la nervea attività dipende, dar luogo appunto a quei viscerali disordini, che favoriscono talora la orditura del flogistico lavoro, e preparare gli elementi di nuove, e strane difficili infermità; come io appunto ve ne offriva un esempio nelle clorotiche piretiche affezioni, ritenute pur sem-

pre flogistiche dai Vitalisti. Quanti cachetici non vanno attorno per la città; quanti cardiopazienti non chieggono tardi, ed inutili soccorsi, e quanti non viddersi perire idropici, per la incorreggibile ostinazione di volerli angioitici, e curabili soltanto coi drastici, e coi salassi? Ed è così vero, che non sempre la febbre sia originata, e mantenuta da locale flogistico processo, risolvibile sempre, ed esclusivamente da pronti, lunghi, e ripetuti salassi, come purtroppo, anche di presente, continuasi da non pochi a praticare, che raccomanda a questo proposito il sullodato Hufeland di » non dimenticare, che in tutte le febbri acute, » la forza della natura è il vero principio della guarigione, » che la febbre istessa è un processo curativo, per mezzo » del quale soltanto possono eseguirsi i critici cambiamenti, la risoluzione, ed il ristabilimento dell' equilibrio; che » anzi in infiniti casi, la natura stessa con questo mezzo » solo, toglie tutta la malattia; che per conseguenza lo scopo dell' arte non consiste per verun conto in distruggere la febbre, ma solamente in diriggere a modo questa operazione, che essa tenda ad effettuare una completa crisi, che per ciò l' arte nient' altro può fare, se non » che rimuovere gli ostacoli, temperare la forza, quando » è soverchiamente eccitata, sorreggerla, e rinforzarla, se è » troppo infralita; mantenerla insomma in quel grado medio di energia, che solo è capace di compiere la critica operazione. » E si prendono in considerazione questi aurei importantissimi precetti, allorchè quando al primo apparire di ogni piretica affezione si dà mano ai salassi, ai controstimoli, ai deprimenti, nè si desiste, finchè evidente, e temibile non ne risulti la intolleranza; ritenendo anzi lo sdegno vascolare, che dal loro abuso ne consegue, o dalla loro inopportunità risvegliato, per un nuovo pressante indicatore di ulteriori sottrazioni? Ella è questa, io dubito, una delle principali cagioni, che rendono anche più frequenti i sinocchi, le nervose, e le tifoidee, ed influiscono alla loro maggiore mortalità, mentre fra queste piretiche affezioni, che vengono accolte negli Ospedali, quelle appunto precipitano a periglioso fine, che furono an-

teriormente trattate con numerosi salassi. Nè mi si offre a difesa di questa pratica imprudente la tanto, giustamente però temuta *Dodinenterite*; esito pressochè generale di siffatte cliniche emergenze; poichè non è questo il disordine primo da cui traggono l'origine loro; bastano a convincerne i meno fanatici le non poche necroscopie eseguite in quegli infelici, che perdettero la vita nei primi periodi della tifoide, nei quali non si rinvenivano tracce di quella particolare infiammazione del tubo intestinale per annullare, e render vana, ed inexcusabile la loro difesa. Riconoscono la origine loro codeste febbri da una speciale irritazione sul nerveo apparato, svegliatovi dal contagioso principio, per cui promove più presto, più tardi natura la opportuna salutare reazione, la febbre, onde espellere, distruggere, allontanare il malefico principio, prima che ne risultino ulteriori difficilissimi sconcerti negli atti chimico-vitali dell'irrigatorio torrente, che presto volge a fatale dissoluzione; irritazione, e discrasia, che non per tempo, ed abbastanza frenata, o prevenuta, dispone per incognita, oscura, e fin qui non rilevata disposizione, ad infermare altamente certe porzioni del tubo intestinale particolarmente, ed a presentare le tracce di vero flogistico processo; i di cui caratteri, ed esiti troppo spesso fatali, non scorgonsi comuni colle altre infiammazioni. Egli è perciò, che nei primordii di siffatte piressie, evvi d'uopo della maggiore prudenza, e circospezione, onde con placidezza, senza precipizio, e non inconsideratamente interpretare i conati di natura, onde non interrompere le salutari di lei opportune tendenze ad effettuare quelle crisi, che essa sola può condurre a buon fine, ed a pronta probabile guarigione. E se dopo maturo, e ben ponderato esame, o lo stato pletorico, o la tempra del soggetto, o la regnante costituzione, o la foga soverchia della desiderevole reazione lo richiegga, ricorrasì al salasso, ed alle sottrazioni; ma non già per fiaccare, ed infralire quegli sforzi salutari, ma temperarli soltanto nella loro violenza, onde ottengasi il desiderato compimento della risoluzione, il ritorno del fisiologico equilibrio, in cui appunto consiste la salute. Altri-

menti operando non si mantengono abbastanza le forze all'organismo, onde allontanare, e distruggere gli stami pericolosi, di cui componesi la flogistica orditura; e ripetendosi imprudentemente le sottrazioni, particolarmente sanguigne, risvegliasi quella eccedente vascolare reazione, che il Chiarissimo Tommasini amava di appellare sdegno vascolare. Lo che avvenendo in questi incontri, e male interpretando, come già si disse, questo fenomeno, come indicatore di nuove sottrazioni, aggravasi maggiormente il morbo, che forse spontaneamente tendeva a lieto fine; poichè aggiugnendosi all'invito, all'incitamento della miasmatica irritazione, che non interottamente richiama il fatale umorale afflusso, con violenza maggiore per la sdegnata azione vascolare irrompe, e si precipita il sangue nelle vascolari propagini, ivi stagnando, e deponendovi un crassamento plasticamente viziato, e convertesi egli stesso nel più fatale elemento di temibilissima infiammazione: così perciò la Dodinenterite non solo, ma in molti altri organi, visceri, e sistemi, ordirassi facilmente un rapido mortale, infrenabile flogistico lavoro, come lo dimostrano purtroppo, e lo confermano le abbastanza numerose frequenti necroscopie.

Non si disprezzino pertanto, nè si lascino inconsiderate le opinioni di coloro, che inclinano alla probabile essenzialità della febbre, nè ritengansi flogistiche così, da doversi al loro primo apparire cominciar coi salassi, e questi ripeterli, se prontamente coi primi non vincesi la reazionale impetuosità, violentando così i desiderevoli conati di natura a non compiere la probabile salutare incoata operazione. Si interpretino i fatti senza prevenzione; non si precipiti la diagnosi nei primordii delle piretiche affezioni singolarmente, che irrompono talora con impeto imponentissimo, e lo spiegano, o finiscono in modo da escludere la considerevole alterazione della quale era entrato convincimento, e con pochi sudori, ed abbondevole urinosa emissione, risolvonsi inaspettatamente con disdoro del Medico, che per grave aveva annunziata la malattia. In simili emergenze perciò non si precipiti il giudizio, ma diasi luogo a quella prudente aspettazione per cui distinguesi il vero, e

dotto Medico; non sia il solo, pertinace flogistico pensare, che dirigga il di lui operare; cerchi d'interpretare ove valga natura, e solo allora diasi mano prontamente al salasso, quando chiare siano, ed innegabili le morbose apparenze di anatomica località, o di violenta, e temibile reazione. Quanto mai sono giuste, e meritevoli a questo proposito di essere riferite le parole di Fernelio » Si ob-
» scurior morbi species nondum tibi cognita perspectaque
» poenitus est; huic ne properes remedia adhibere, sed rem
» totam naturae committito; natura enim proba ratione vi-
» vendi adiuta, et innixa, aut morbum profligabit, aut pa-
» tefaciet. » Così pure inoltrando codesti riflessi al corso di alcune altre piretiche affezioni, che non cedendo per tempo al metodo di cura ritenuto il più conveniente, vuolsi pure dal Medico vincere ad ogni costo, e violentare l'organismo a ricomporsi, sempre mediante nuovi più energici controstimoli; ed alla più lieve esacerbazione, prodotta forse dall'irritazione della controstimolante potenza, rinnovano pure il salasso, per la idoleggiata riprovevole opinione, che se non appaiono chiari i flogistici caratteri, devesi non pertanto infallibilmente ritenere occulto, profondo, e nascosto un flogistico processo, come unico, e costante fattore del protratto morboso andamento, per cui insistendo con maggiore costanza, ed energia, trionfare finalmente dell'ostinato malore, dimenticando così quel vero umiliante assioma, che non è già il Medico il dominatore, ma il ministro soltanto della natura. Per questi pericolosi intollerabili errori, che non infrequentemente ci vien dato di rilevare nelle consultazioni, ove nell'andamento di certe febbricitate sarebbe mestieri piuttosto di ristarsi da una soverchia operosità, mi vi sembrano confacenti le parole dell'Illustre Cocchi » che, cioè, non vi è bisogno d'altro,
» che di un sapiente Medico, che le conosca, e che sap-
» pia persuadere l'infermo al riposo, e all'astinenza da
» ogni cibo, ed al solo uso della bevanda di acqua pura,
» e talora condita con qualche sugo acido vegetabile, e
» che colla sua presenza, ed autorità, lo liberi dai medi-
» ci insipienti, che colla loro timidità, e inopportuna di-

» ligenza empiono il mondo di dubbiezze, di timore, e di » medicamenti inutili, e pericolosi. » Non credasi però, scrive con ragione l' Illustre Nannias, come ben conosce chiunque abbia senno » che non è sempre commendevole » le la inerzia, proposta da questo savio, ed elegante scrittore; però meno temibile, che le gagliarde medicazioni, » colle quali si curano, o a meglio dire si turbano le febbri da chi le considera sempre infiammazioni dei vasi » alludendo pur quivi alle febbri, che ne giudicherebbero primarie, ed essenziali.

Per queste brevi considerazioni dedotte dai fatti sulle acute malattie, e sulle febbri particolarmente, non vogliasi già considerarsi nè come propugnatore dell' Empirismo, nè come spreggiatore, e detrattore dei commendevolissimi sistemi, che dividonsi tuttora la medica famiglia; in tutti anzi io ravviso aurei preziosissimi materiali, ed in quello singolarmente della così detta nuova dottrina italiana, i quali sceverati per quelle indispensabili mende, a cui soggiace ogni umana operazione, ed insieme uniti con filosofico accorgimento da chi abbia senno, ingegno, e vero genio, potranno finalmente comporre, ed erigere quello stabile duraturo edificio, per cui raggiunga la medicina quell' alto seggio scientifico, che da sì lungo tempo le viene desiderato. Se tali pertanto sono i mezzi pei quali evvi a sperare di ottenere un tanto commendevole scopo, non è forse l' Ecletticismo, che più di ogni altro proposito dovrà, e potrà coadiuvare la onorevole impresa? E fino a che non siasi codesta grand' opera compiuta, in tante dubbiezze, in tanta ambiguità, in tanto proteiforme apparato di oggettive, e soggettive sintomatiche apparenze, non è forse di somma importanza il ricordare ai pratici, non provetti singolarmente, la filosofica tolleranza, e la prudente aspettazione? Darò fine a questo informe lavoro con uno degli Aforismi del Celebratissimo Hufeland, con tanto amore tradotto, e con tanta lodevolissima fedeltà, da uno degli onorevoli alunni di questa Accademia. » Non dimenticare giammai (parla ad un Medico). Non dimenticare, che non » sei tu, che produci la guarigione delle malattie, ma che

» è la natura, che la eseguisce; e che tu devi riguar-
» darti qual semplice aiuto, che seconda, e sostiene la di
» lei opera, alla quale se ti è possibile indirizzarla, potre-
» sti però attraversarla, ed anche renderla affatto impo-
» tente. »

ANTONII BERTOLONII

EQ. MED. DOCT.

MISCELLANEA BOTANICA XIII. *

Inter legendum libros Geoponicorum veterum offendi in vocabula ad rem herbariam pertinentia, quae satis perspicua mihi non videbantur, et quae me ad excursus super eadem faciendos duxerunt; res profecto difficultatis, et laboris plena; sed, an recte senserim, vos ex iis judicabitis, quae in hac praefatione ad Miscellanea nostra decimatertia dicturus sum, vosque obsecro, ut eadem humanitate excipere dignemini, qua reliqua nostra scripta antehac excipere consuevistis.

Incipiam a M. Portio Catone, ubi loquitur de Ocino. Sementim facito, sunt verba ejus, ocinum, viciam, foenum graecum, fabam, ervum, pabulum bubus.... Foenum ubi tempus erit secato, et quod optimum foenum erit seorsum condito. Per ver, quum arabitur, antequam ocinum nascatur, des quod edant bubus.... Ubi ocinum tempestivum erit, dato primum. Manibus carpito, id renascetur: quod falcula secueris non renascetur. Usque ocinum

* Haec dissertatio lecta est in conventu Academiae Scientiarum Instituti Bononiensis habito dec. Kal. Maj. ann. MDCCCLII.

dato, donec arescat (1). Ex his verbis de qua planta sub vocabulo Ocini Cato intellexerit, dictu difficile. Schneiderus in notis ad Catonem primo putavit cum Pontedera, ocinum esse id, quod farraginem veteres dicebant, postea, mutata sententia, habuit pro trifolio, eo quod Plinius dixerit: Herba optima in prato trifolii (2). Fateatur quidem, reliquos scriptores in pratorum consitione trifolium non nominasse: nihilo tamen secius, cum trifolium haereat profundis radicibus, ut manibus carpi possit, et novum deinde pabulum suppeditet, sententiam de trifolio pro ocino Catonis retinuit. Verum haec Schneideri interpretatio arbitraria omnino est, nosque in obscuris ut antea reliquit.

M. Terentius Varro de ocino pariter pertractat, et ita dicit: Tertio intervallo inter vergiliarum exortum et solstitium haec fieri debent.... primum ocinum, farraginem, viciam, novissime foenum secari. ocinum dictum a Graeco vocabulo *ωζύς*, quod venit cito. Similiter quod ocinum in horto. Hoc amplius dictum ocinum, quod citat alvum bubus, et ideo iis datur ut purgentur. Id ex fabuli segete viride sectum ante quam genat siliquas (3). Hic velim adnotetis, ocinum distinguere a farragine, ex quo prima sententia Pontederæ, et Schneideri antea memorata per se cadit, et forte hac potissimum ratione Schneiderus eam dereliquit. Varro autem habet ocinum pro plautâ siliquosa, seu mavis leguminosa, cum veteres nomen siliquae leguminibus quoque tribuerent. Puto autem esse mendum in verbis *siliquas genat* ab ammannensibus profectum, qui scribere debuissent *siliquas gerat*, quamvis etiam *genat* pro *generet* stare possit. Nunc erit, qui pe-

(1) In tota hac praefatione utor editione *Scriptorum rei rusticae* ex recensione Schneideri impressa Taurini typis Josephi Pomba 1828-1830. vol. quinque in 8.^o maj.

Script. rei rust. tom. 1. Cat. cap. 27. 53. 54.

(2) In hac praefatione semper utor editione Plinii ex recensione Harduini impressa ab eodem Pomba Taurini 1829-1834. vol. undecim in 8.^o maj.

C. Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. 18. cap. LXVII. p. 309.

(3) *Script. rei rust. tom. 1. Varr. lib. 1. cap. 31. p. 425. 428. 429.*

tat, quatenus est haec planta siliquosa ocimum Varronis alvum bubus ciens? Profecto non est trifolium, ut autumavit Schneiderus, cum legumen exiguum trifoliorum veteres nunquam dixerint siliquam; non est vicia, quia Varro viciam ab ocino distinguit, non faba, fabas enim non serebant in prato, neque fabae ad pabulum unquam adhibitae. Erat tamen e segete fabuli, forte legendum fabalii, et ita de hoc genere dicta, quia ferebat siliquas modo fabae, neque puto vocem *fabuli* in *pabuli* cum quibusdam criticis esse mutandam, de qua re jam recte senserat Schneiderus. Licet vero M. Terentius Varro tam evidenter ocimum ab aliis plantis distinxerit, felicius non fuit in hujus plantae declaratione.

Post Catonem, et Varronem C. Plinius Secundus quoque de ocino pertractat; sed nescio quo errore, forte ab amanuensibus profecto, in editionibus Plinii, quas videre potui, scribitur *ocymum* pro ocino, ad quem errorem critici vel acutiores ante Schneiderum non attenderunt. Plinius enim probe distinxit ocimum ab ocino. Ocimum, inquit, particulatim, et ab imo incipit (florere): quae de causa diutissime floret (1). Morbos hortensia quoque sentiunt, sicut reliqua terrae sata; nam et ocimum senecta degenerat in serpyllum (2); et loquens de ratione irrigandi plantas hortenses ait: His horae rigandi matutina et vespera, ne infervescat aqua sole Ocymo tantum et meridiana (3); quibus verbis palam dignoscimus, ocimum Plinii esse plantam hortensem, non prativam ad pabulum, floribus multis pollere, eisque, tum etiam habitu, et statura thymo esse proximam, licet metamorphosis ejus in thymum sit fabulosa. Cum vero loquitur de ocino Catonis, et Varronis, ipsis eorum verbis utitur, quae ocymo hortensi aptari non possunt. Sed nunc oritur nova quaestio ex aliis Plinii verbis. Apud antiquos, inquit, erat pabuli genus, quod Cato Ocimum vocat, quo

(1) *Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. XIX. cap. XXXI. p. 411.*

(2) *Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. XIX. cap. LVII. p. 450.*

(3) *Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. XVIII. cap. XLII. p. 248. 249.*

sistebant alvum bubus. Sura Mamilius id aliter interpretatur, et tradit fabae modios decem, viciae duos, tantundem erviliae in jugere autumno misceri, et seri solitum. Melius et avena graeca, cui non cadit semen, admixta. Hoc vocitatum ocymum, boumque causa seri solitum (1). Hic primo loco velim adnotetis, Plinium Varro contradicere, cum statuit, ocinum sistere alvum bubus; Varro enim aperte illi tribuit alvi ciendi facultatem, et haec res verisimilior est, quia de herba adhuc tenera agitur. Secundo dum Plinius sententiam Surae de ocino e plantis diversis exponit, dicit, Suram aliter interpretatum fuisse Catonis, et Varronis verba, putatque, Catonem, et Varronem de una tantum plantarum specie sub ocini nomine intellexisse; sed quoad Catonem animadvertere oportet, ocinum ab eo ad pabulum referri; pabulum vero obtinebatur satione recrementorum foeni, quae necessario plures, diversaeque herbae nascebantur; quare probabilior videtur sententia Surae contra Plinium, scilicet ocinum Catonis a plantis diversi generis ad pabulum satis oriri. Aliter vero sentiendum de ocino Varronis, qui habuit pro una tantum specie e fabuli genere. Dolendum, quod ad hanc speciem declarandam uno tantum caractere a siliqua, seu legumine petito usus sit; quare haec magis conjecturis, quam re assequi potest. Inter plantas vernaes, quae in satis vulgatissimae reperiuntur, est *Lathyrus Aphaca* L. Agricolaes passim eum carpunt ad pabulum praecox boum, carptusque ab inferioribus repullulat, qui si profundius falcula secetur, non repullulat, gemmis omnibus ejus ita ablatis. Legumen fert legumini viciae simile, ideo ad fabuli genus omnino pertinet. Hunc ego ad ocinum Varronis referendum duco. Ergo si ve explicemus ocinum Catonis ab una, aut pluribus, diversisque plantis, sive cum Varrone ab una tantum leguminosarum specie, habebimus ea, quae in tanta rerum obscuritate probabiliora, nisi certiora, videntur. Post Ca-

(1) *Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. XVIII. cap. XLII. p. 248. 249.*

tonem, Varronem, et Plinium neque Columella, neque Palladius de ocino meminērunt. An ocinum eorum tempore evituit, ut putat Schneiderus? Non facile assentior. Agebatur de re inter agricolas vulgatissima, neque necesse erat, ut de ea Columella, et Palladius iterum loquerentur.

Nunc ad far veniamus. Cato breviter de illo dicit: Villica farinam bonam, et far subtile sciat facere (1). Interpretes explicare voluerunt, quid esset hoc far subtile Catonis, et deducere contenderunt a verbis Plinii, ubi ait: Far, milium, panicum purgari nisi tosta non possunt (2), de qua purgandi farris ratione Archygenes quoque intellexit apud Ætium Serm. 9. cap. 45. p. 124., unde Schneiderus conclusit, far tostum, et purgatum farri subtili Catonis respondere (3). Cur potius non dixit, far ideo vocatum, quia villica noscere debebat, quo pacto in farinam tenuem, subtilemque redigeretur? Transeamus ad Varronem, qui non minus concise de farre pertractat: Far, quod in siccis condideris per messem, et ad usum cibatus expedire velis, propemodum hyeme, et in pistri-
no pinsetur, ac torreatur (4). At Plinius uberiora docens melius quam antecessores ad cognoscendum ducit, quid far veterum sit. En verba ejus: Genucula sunt tritico quaterna, farri sena, hordeo octona..... et far in vaginis suis servant ad satum atque non torrent..... Levissimum ex his hordeum, ponderosius far, magisque etiammum triticum..... Frumenti genera non eadem ubique, nec ubi eadem sunt, iisdem nominibus. Vulgatissimum far, quod adorem veteres appellavere..... Far sine arista est..... Ex omni genere durissimum far, et contra hiemes firmissimum. Patitur frigidissimos locos, et minus subactos, vel aestuosos sitientesque. Pistura non omnium facilis, quip-

(1) *Script. rei rust. tom. 1. Cat. cap. 143. in fine p. 226.*

(2) *Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. XVIII. cap. X. p. 199. in nota Harduini.*

(3) *Script. rei rust. tom. 3. Colum. lib. VIII. cap. V. p. 343. in nota Schneideri.*

(4) *Script. rei rust. tom. 1. Varr. cap. LXIII. p. 493.*

pe Etruria spicam farris tosti pisente pilo praeferrato, fistula serrata, et stella intus denticulata..... Farinam a farre dictam nomine ipso apparet..... Populum Romanum farre tantum e frumento CCC. annis usum, Verrius tradit..... Primus antiquis Latio cibus, magno argumento in adoreae donis. Pulce autem non pane vixisse longo tempore Romanos manifestum, quoniam inde et pulmentaria hodie dicantur. Et Ennius antiquissimus vates obsidionis famem exprimens, offam (ex farre) eripuisse plorantibus liberis patres commemorat. Et hodie sacra prisca atque natalium pulce fritilla conficiuntur, videturque tam puls ignota Gracciae fuisse, quam Italiae polenta.... Numma instituit Deos fruge colere, et mola salsa supplicare: atque (ut auctor est Hemina) far torrere, quoniam tostum cibo salubrius esset. Id uno modo consequutum, statuendo non esse purum ad rem divinam, nisi tostum. Is et Fornicalia instituit farris torrendi ferias..... Quin et in sacris nihil religiosius confarrationis vinculo erat: novaeque nuptae farreum praeferebant..... Gloriam denique ipsam a farris honore adoream appellabant..... Minucius Augurinus, qui Sp. Melium coarguerat, farris pretium in trinis nundinis ad assem redegit undecimus plebei tribunus: qua de causa statua ei extra portam Tergeminam a populo stipe collata statuta est..... M. Varro auctor est, quum L. Metellus in triumpho plurimos duxit elephantos, assibus singulis farris modios fuisse..... Dona amplissima Imperatorum ac fortium civium, quantum quis uno die plurimum circumaravisset. Item quartarii farris, aut heminae, conferente populo (1). Si perpendamus omnia, quae Plinius habet de farre, primo videbimus a veteribus dictum fuisse adoreum. Hi bello perpetuo indulgentes arva non colebant, sed utebantur adoreo, quod e locis montanis proximis sibi quoquo modo compara-

(1) Haec omnia habentur in *Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. XVIII. cap. II. p. 165., lib. III. cap. III. p. 168. 169. 172., cap. IV. p. 172. 173. 174., cap. X. p. 196. 199., cap. XI. p. 200., cap. XIX. p. 213. 214. 215., cap. XX. p. 217. 219., cap. XXIII. p. 222.*

bant. Tercentum annis ita vixerunt in infantia populi Romani. Numa, qui ritus religiosos ab se inventos adhibebat ad ferociam populi domandam, hos ritus duplici argumento introduxit, altero ad homines cum diis per cultum colligandos, et ita terrendos, altero, ut de iis, quae ad vitam sunt utilia, imo necessaria, imbueret. Hinc dona adorea, quae fiebant Diis ex proventus agri, hinc sacra prisca, et diei natalitii pulte fricta, hinc pulmentaria, sive cibus ex pulte, hinc mola salsa, seu far sale, et aqua conspersum, quo in sacrificiis victimas, altaria, cultros spargebant, hinc fornicalia, seu mavis fornacalia, sacrificia Deae fornacis, quae in pistrino erat, et in qua fruges torrebant, ut far salubriori cibo evaderet, hinc vinculum confarreationis, per quod, farreo libo oblato, matrimonium contrahebatur, quo libo nil gratius erat novis nuptis, hinc gloria adorea, sive laus ovariantibus concessa. Quod si conferamus adorem cum farre, quod a priscis temporibus hactenus in Italia colitur, ad quam tritici hodierni speciem referendum sit, facile cognoscemus. In campis editioribus Apennini, quantuscunque hic extenditur, serunt tritici speciem, quae frigoris patientissima est, fert culmum nodis quam in tritico numerosioribus, spicam sine aristis, granum durum, a quo obtinetur farina tenax, hodie ad pultem nostram adhibita, quam *pasta*, *minestra di pasta* vocamus, sienti veteres ad pultem suam adhibebant. Montani nostri far vocant praesertim cum in aqua bullitum, et in pulpam gelatinosam conversum; ita comedunt, aut offas cum lacte efficiunt, quas iterum in furno coquunt ad usum cibi, et etiam venum ferunt ad loca inferiora. Hoc Romanorum adorem, hoc *Triticum hybernum* L. Neque miremini Linnaeum nomine *Tritici aestivi* intellexisse triticum, quo ad paucum utimur, et quod in demissis serimus autumno, quia hiemis nostrae longe mitioris patiens est, dum rigidiores hiemes plagarum borealium ferre non potest, et ibi serunt vere, atque perficitur aestate, praesertim vero distinguitur spicis aristatis, grano, et farina tenuioribus. Sunt profecto qui adorem veterum ad *Triticum Spelta* L.,

vel ad *Triticum dicoccos* L. retulerint; sed haec Tritica serius ad nos pervenerunt, quam adoreum a Romanis nondum cum exteris gentibus communicantibus haberetur, et praeterea spicis aristatis instruuntur.

De farre ad farraginein transeamus. Varro de ea dicit: Ex segete, ubi sata admota ordenem et vicia et legumina pabuli causa, viridia quod ferro caesa, ferrago dicta, aut nisi quod primum in farracia segete seri caeptum. Ea equi et iumenta caetera verno tempore purgantur, et saginantur (1), ad quae Schneiderus refert haec verba Festi: Farrago appellatur, id quod ex pluribus satis pabuli causa datur jumentis (2). Plinius vero addit: In tritici genere pars aliqua pabuli est, quadrupedum causa sati, ut farrago..... Farrago ex recrementis farri praedensa seritur, admixta aliquando et vicia. Eadem in Africa fit ex hordeo (3). Columella farraginein ex recrementis hordei praefert: Item pabulorum optima sunt Medica, et Foenum Graecum, nec minus Vicia. Proxime deinde cicera et ervum et farrago, quae est ex ordeo (4). Eandem sententiam retinet Palladius: Farrago etiam loco restibili stercorato seritur: ordeis cantherini in jugero X. modios spargimus (5). Sed Vegetius ea, quae farraginein sistebant, apertius declarat: Æstate vero, excepto ervo, species illae quas diximus, pro aestimatione mensurae farraginis ad invicem praebeantur, hoc est, hordei viridis plures majoresque fasciculi, tritici et ciceris vel foenigraeci minores, et pauci. Quae omnia confusa oportet apponi (6). His omnibus facile edocemur, farraginein esse pabulum ex pluribus, diversisque plantis, et ita dicta videtur a diversarum rerum mistura, potius quam a

(1) *Script. rei rust. tom. 1. Varr. lib. I. cap. XXXI. p. 430.*

(2) *Schneid. in nota ad Varr. l. c. p. 430.*

(3) *Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. XVIII. cap. X. p. 193., et cap. XLI. p. 247. 248.*

(4) *Script. rei rust. tom. 2. Colum. lib. II. cap. VII. p. 430.*

(5) *Script. rei rust. tom. 4. Pallad. lib. X. tit. VIII. Septemb. p. 360.*

(6) *Script. rei rust. tom. 5. Veget. lib. II. cap. XXVIII. Mulomed. p. 122.*

farre, aut a ferro, ut alii tradiderant. Nullimode vero nomen plantae peculiaris significat.

Trauseamus ad hordeum. Hordeum, inquit Cato, qui locus novus crit, aut qui restibilis fieri poterit, serito.... Hordeum, foenum graccum, ervum, haec omnia segetem exsugunt (1). Ex his nihil aliud discimus, nisi quod hordeum non eget novali, et segeti est infensum. Non meliora habet Varro, sed multo plura tradidit Plinius: Tunicae frumento plures. Hordeum maxime nudum.... Hordei farina et ad medendum utuntur: mirumque in usu jumentorum, ignibus durato, ac postea molito, ossisque humana manu demissis in alvum, majores vires, torosque corporis fieri. Spicae quaedam binos ordines habent, quaedam plures usque ad senos. Grano ipsi aliquot differentiae: longius, leviusque, aut brevius, aut rotundius, candidius, nigrius, vel cui purpura est, ultimo ad polentam. Contra tempestates candido maxima infirmitas. Hordeum frugum omnium mollissimum est: seri non vult, nisi in sicca et soluta terra, ac nisi lacta. Palea ex optimis. Stramento vero nullo comparatur. Hordeum ex omni frumento minime calamitosum, quia ante tollitur, quam triticum occupet rubigo..... Rapitur omne a prima statim maturitate festinantius, quam caetera. Fragili enim stipula et tenuissima palea granum continetur. Meliorem etiam polentam fieri tradunt, si non excocta maturitate tollatur (2). Ab his monemur, Plinium plures hordei qualitates distinxisse, praesertim vero duas, quarum altera spicam disticham ferebat, altera hexasticham; reliquae differentiae potius ad varietates specierum sunt referendae; sed prosequamur in Plinio audiendo: Antiquissimum in cibis hordeum, sicut Atheniensium ritu Menandro auctore apparet: et gladiatorum cognomine, qui hordearii vocabantur. Polentam quoque Graeci non aliunde prae-

(1) *Script. rei rust. tom. 1. Cat. cap. XXXV. p. 106., et cap. XXXVII. p. 109.*

(2) *Plin. Nat. hist. tom. 6. lib. XVIII. cap. X. p. 199., et cap. XVIII. p. 211. 212.*

ferunt..... Panem ex hordeo antiquis usitatum vita damnavit, quadrupedumque fere cibus est (1). Ptisanæ inde usus validissimus saluberrimusque probatur. Unum laudibus ejus volumen dicavit Hippocrates e clarissimis medicinae scientia (2), et alio loco repetit, Ptisanæ, quæ ex hordeo fit, laudes uno volumine condidit Hippocrates (3). Verba Plinii ostendunt, duas hordei species præcipue dari, quarum altera præstat ad hominum cibum, ad polentam, ad panem, vel ad medicinam, sive ad ptisanam, altera vero ad quadrupedum pabulum; attamen ex verbis ejus non elucescit, quodnam ex hordeis indicatis ad unum, vel alium usum inserviret. Suppetias nobis fert Columella ita dicens: Proximus est his frumentis usus ordeï, quod rustici hexastichum, quidam etiam cantherinum appellant: quoniam et omnia animalia, quæ ruri sunt, melius quam triticum, et hominem salubrius quam malum triticum pascit. Nec aliud in egenis rebus magis inopiam defendit..... nulla vestitum palea granum ejus celeriter decedit, iisdemque de causis facilius teritur, quam caetera (4). Quæ verba ostendunt ordinem hexastichum Columellæ hordeo hexastico Plinii respondere, et eisdem usibus præstare, scilicet ad quadrupedes alendos, et etiam homines præsertim in annonæ charitate. Hoc idem esse *Hordeum hexastichum* L., et botanicorum omnium luculenter patet, cum etiam nunc ad alendum armentum passim colant, et *orzo da bestie* vulgo appellant. De secunda hordei specie verba pariter ita fecit Columella: Alterum quoque genus ordeï est, quod alii distichum, Galaticum nonnulli vocant, ponderis, et candoris eximii, adeo ut tritico mistum egregia cibaria familiae præbeat. Seritur quam pinguiissimis, sed frigidis locis circa Martium mensem. Melius tamen respondet, si clementia hiemis permittit, cum seminatur circa Idus Januarias (5).

(1) *Plin. l. c. tom. 6. lib. XVIII. cap. XIV. p. 208. 209.*

(2) *Plin. l. c. tom. 6. lib. XVIII. cap. XV. p. 209.*

(3) *Plin. l. c. tom. 7. lib. XXII. cap. LXVI. p. 252.*

(4) *Script. rei rust. tom. 2. Colum. lib. II. cap. IX. p. 443. 444.*

(5) *Script. rei rust. tom. 2. Colum. lib. II. cap. IX. p. 445. 446.*

Quibus verbis innixus Palladius repetit: Si clemens fuerit hiems, ordeum Galaticum, quod grave, et candidum est circa Idus Januarias seramus locis temperatis, octo modis iugerum complebitur (1). Ergo ordeum alterum, sive Galaticum Columellae, et Palladii convenit cum hordeo grani candidioris, ad cibum hominum magis apto, ad ptisanam adhibito, spica binis ordinibus praedita, de quo loquitur Plinius. Sed quis petat, quaenam est haec species inter illas a Linnaeo statutas? An *Hordeum distichum* L.? Minime quidem; nam hoc hordeum *Scandela* ab Italis vocitatum sero ad nos e septentrionibus venit, grana ejus arcte glumis haerent, farinam paucam, et sequioris notae suppeditant, quae nisi misceatur cum aliis farinis, idest tritici, ervi, fabae, panici ad hominum cibum non suppetit, et paucissimi ex agricolis Italiae sunt, qui ea utuntur. Sed ordeum Galaticum Columellae, et Palladii, hordeum spica binis ordinibus Plinii est ipsissimum *Hordeum vulgare* L. haecenus late in Italia cultum ad cibum, ad ptisanam, praestans albedine grani, palea ex optimis, contra tempestates infirma, vere satum, citius maturans, grano e glumis facile decido, ideo nudo.

Quae cum ita declarata sint, finem faciam sermoni meo super pabula, et cerealia Geoponicorum veterum, et ad plantas Alabamenses describendas gradum faciam.

(1) *Script. rei rust. tom. 4. Pallad. Januar. tit. IV. p. 119.*

CLASSIS PENTANDRIA. ORDO I. MONOGYNIA.

Solanaceae.

1. *NICOTIANA humilis*: caule brevi, erecto; foliis imis spatulatis, successivis oblongo-lanceolatis; floribus brevissime pedunculatis; calycibus tubulosis, hirsutis, quinquepartitis, laciniis linearibus *Tab. 2. fig. 1.*

Ann. Ex Alabama. DR. GATES.

Planta humilis. Caulis vix sesquipollicaris, hirsutus. Folia ima breviora, oblongo-spatulata, obtusa, successiva oblongo-lanceolata, acutiusecula, suprema lanceolata, omnia integerrima, pilosa, basi angustata, cuneata, vix petiolata, caulina opposita. Flos terminalis, et axillaris proximus, uterque brevissime pedunculatus. Bractee duae, oppositae, lanceolato-lineares, virides, sitae sub calice, quo breviores. Calyx tubulosus, angustus, hirsutus, non viscidus, tubo brevi, limbo quinquepartito, laciniis linearis-angustissimis, elongatis, erectis. Corolla hypocrateriformis, alba, in sicco sordescens, tubo plusquam pollicari, tripla longitudine calycis, superne paulo crassiore, limbo patente, obtuse quinquelobo. Utraque genitalia inclusa. Stilus pilosus. Reliqua non vidi.

Retuli ad *Nicotianam*, quia omnia conveniunt praeter folia opposita, quae in *Nicotianis* sunt alterna. Differt a *Nicotiana nana* Lindl. calyce non inflato, neque viscidulo. Meliora quaerant autoptae in planta viva.

CLASSIS ENNEANDRIA. ORDO I. MONOGYNIA.

Laurineae.

2. *PERSEA longipeda*: glabra; caule erecto; foliis oblongo-obovatis, obtusis, coriaceis: pedunculis terminalibus, elongatis, apice breviter racemosis, racemulis trifloris, cinereo-tomentosis *Tab. 3. fig. 1. a. b.*

Frut. Ex Alabama. DR. GATES.

Caulis teres, erectus, glaber, rubescens. Folia perennantia, brevissime petiolata, alterna, oblongo-obovata, obtusa cum apiculo exiguo, cuneata, coriacea, integerrima, plana, uninervia, transverse venosa, et inter venas reticulato-venulosa, glabra, supra saturate viridia, nitida, subtus pallidiora, non tamen glauca, sub vitro granulis minutissimis, creberrimis, albis adspersa. Racemus terminalis, longe pedunculatus, brevis, compositus, partialibus trifloris, floribus breviter pedicellatis, sed intermedio paulo longius pedicellato. Bractee exiguae, ovatae, acutae, deciduae. Perigonium exignum, persistens, campanulatum, sexfidum, laciniis alternis latioribus, ovatis, reliquis lanceolatis, omnibus obtusiusculis, longitudine aequalibus. Rachis, pedunculi partiales, pedicelli, et perigonium tomento cinereo obducuntur. Stamina sexdecim numeravi, perigonio aequalia, filamentis subulatis, antheris oblongis, bilocularibus, an ita sint omnes, in sicco detegere non potui. Stilus staminibus aequalis, crassus. Stigma parvum, depresso-capitatum, videtur lobulatum. Fructum non vidi.

Non reperio inter *Perseas* hactenus evulgatas a Sprengelio in Syst. veget., et a Dietrichio in Syn. pl.

Explicatio tabulae 3.

Fig. 1. a. Exhibet plantam in statu naturali.

Fig. 1. b. Ostendit racemulos auctos.

3. *TRICHOSTEMMA lineariaefolium*: caule erecto, brachiato; foliis linearibus, oppositis; floribus terminalibus, subternis; labiis calycinis inaequalibus, demum resupinatis, laciniis ovatis, aristatis *Tab. 3. fig. 2.*

Ann. Ex Alabama. DR. GATES.

Radix ramoso-fibrosa, flexuosa. Caulis erectus, obtuse tetragonus, superne brachiatus, ramis divaricatis, plerumque numerosis, et approximatis, dodrantalibus-bipedalis, saepe rubescens. Folia opposita, linearia, vel anguste lanceolato-linearia, acuta, basi angustata, integerrima,

marginē subrevoluta. Flores in apice caulis, et ramorum duo-tres, lateralibus oppositis, vel solitarii, suffulti pedunculo, qui ludit calyce brevior, aequalis, vel duplo, et triplo longior, demum retortus, cernuus. Calyx inaequaliter bilabiatus, reticulato-venosus, labio longiore trifido, laciniis ovato-oblongis, longiuscule aristatis, labio brevior bifido, laciniis triangulo-ovatis, brevius aristatis. Ex retorsione pedunculi calyx fit resupinatus, et labium brevius evadit superius. Corolla purpurea, extus pilosa, ant hirtula, calyce duplo, et etiam paulo ultra longior, labio superiore labio longiori calycis appposito, exquisite falcato, et dum corolla adhuc clausa est, obducente labium inferius; labio inferiore brevior, trifido, laciniis oblongis. Stamina longiora labium superius corollae aequantia, et cum illo incurvata, inferiora duo paulo breviora, adscendentia. Antherae cordato-ovatae, obtusae, biloculares. Stylus staminibus longior. Gynobasium e nunculis quatuor, parvis, subglobosis, monospermis, reticulato-scribiculatis, glabris, calyce persistente tectis. Tota planta hirtula, setis in parte superiore herbae ferentibus glandulam exiguan paulo infra apicem. Corolla adhuc clausa globum sistit.

Plurima exemplaria hujus speciei, quae obtinui ex Alabama, ferunt folia linearia, vel angustissime lanceolato-linearia, neque oblongo-lanceolata, ut sunt in figura Lamck. Ill. tom. 5. tab. 515., quam Cl. Benthanius affert ad *Trichostemma lineare* suum Lab. gen. et spec. p. 658., cui tamen attribuit folia linearia. Item *Trichostemma dichotoma* Michx. Fl. Bor. amer. 2. p. 10. ob folia rhomboideo-lanceolata non convenit cum planta mea, etsi dicantur ludere linearia. An sub nominibus a Benthamico, et a Michauxio datis duae diversae species latent?

Explicatio tabulae tertiae.

Fig. 2. c. Ostendit ramulum in statu naturali.

Fig. 2. d. Exhibet calycem a pedunculo retorto resupinatum, et auctum.

CLASSIS DIDYNAMIA. ORDO ANGIOSPERMIA.

Scrophulariaceae.

4. *DASYSTOMA tubulosa*: breviter pubescens; foliis inferne sinuato-pinnatifidis, superne grosse dentatis; calyce pedunculis brevior, laciniis integris, dentatisque; corollae tubo cylindraceo *Tab. 4. fig. 1. a. b. c.*

Perenn. Ex Alabama. DR. GATES.

Caulis erectus, obtuse tetragonus, fistulosus, alterne ramosus, pubescentia brevi adpersus. Folia opposita, vel superiora alterna, inferiora inferne sinuato-pinnatifida, superne grosse, et profunde dentata, laciniis, dentibusque acutis, integris, aut uno alterove dente minore insculptis, superiora minora, profunde dentata, acuta, omnia breviter pilosula. Flores solitarii, axillares, suffulti pedunculis calyce longioribus, aut aequalibus, rarius brevioribus, cernui. Calyx semipollicem, vel paulo ultra longus, minute puberulus, tubo brevi, campanulato, limbo quinquefido, laciniis lanceolato-linearibus, erecto-patulis, vel patentibus recurvis, acutis, aliis integris, aliis remote dentatis, tubo calycino duplo, et triplo longioribus. Corolla tubulosa, declinata, extus puberula, lutea, tubo cylindraceo, longo, incurvulo, circiter dupla longitudine calycis, limbo brevi, bilabiato, labio superiore bifido, inferiore trifido, laciniis recurvis. Stamina quatuor, longissima, exerta, erecta, vix inaequalia, filamentis superne incrassatis, hirsutis pilis confervoides, antheris insignibus, oblongis, basi sagittatis, obtusis, bilocularibus, loculis approximatis, parallelis, margine loculorum lacerato. Stylus filiformis, staminibus longior, superne crassior. Stigma obtusum, vel retusum. Fructum non vidi. Tota planta siccando nigrescens.

Dasystoma pectinata. De Cand. Prodr. 10. p. 521, n. 5., quam auctor indicat etiam in Alabama habitam a Gatesio, differt, quia hirsutissima, fert pedicellos calyce breviores, et tubum calycinum turbinatum. *Dasystoma pe-*

duncularia De Cand. l. c. n. 4. distat laciniis calycinis tubum corollinum turbinatum, hirsutum aequantibus. *Gerardia* Lamck. Ill. 5. tab. 529. fig. 2. nescio quid praese fert, quod proximam facit nostrae; sed planta Lamarckii omnibus partibus minor, folia ejus fere a basi ad apicem pectinato-pinnatifida, laciniis magis dentatis, corolla formae omnino diversae, scilicet tubo turbinato, limbo amplo, profundius lobato, stamina breviora, et inter se magis inaequalia. Denique *Dasystoma quercifolia* De Cand. Prodr. 10. p. 520. n. 2. juxta exemplar ejus, quod accepi ex Nova Yorkia ab ill. Cooperso, longe diversa a *Dasystoma tubulosa* nostra glabritie omnium partium, foliis superioribus, et praesertim floralibus integerrimis, pedunculis, et calyce multo brevioribus, fauce, et limbo corollae valde amplis, et tubo multo longioribus, staminibus corolla brevioribus.

Explicatio tabulae quartae.

Fig. 1. a. Planta in statu naturali.

Fig. 1. b. Folium ex inferioribus.

Fig. 1. c. Flos e majoribus.

CLASSIS MONADELPHIA. ORDO POLYANDRIA.

Hypericineae.

5. *HYPERICUM punctulosum*: caule tetragono, tetraptero; foliis parvis, oblongo-lanceolatis, subtus crebre glanduloso-punctatis; cyma biradiato-dichotoma; foliolis calycinis ovatis, oblongisque, obtusis; stilo solitario, stigmate breviter trifido Tab. 4. fig. 2. d. e.

Perenn. EX ALABAMA. DR. GATES.

Radix brevis, ramoso-fibrosa. Caulis erectus, tetragonus, anguste tetrapterus, rubens, sesqui-bipedalis, oppositely ramosus, ramis brachiatis, brevibus, sterilibus, et saepe brevissimis, abortivis, et tantum foliolosis. Folia parva, sessilia, subamplexicaulia, decussata, oblongo-lanceolata,

obtusiuscula, numerosa, approximata, margine subrevoluta, supra viridia, glabra, subtus pallidiora, et adspersa glandulis crebris, exiguis, in centro veluti acu punctatis, flavidis, et demum fuscis, neque nigris, subpellucidis. Cyma terminalis, pedunculata, biradiato-dichotoma cum flore alari in dichotomiis, brevissime pedicellato, subinde utrinque aucta cyma axillari proxima, pariter pedunculata, pauciflora. Bracteae sub dichotomiis, et in apice pedicellorum duae, oppositae, lineares, virides. Flores parvi. Foliola calycina inaequalia, latiora ovata, angustiora oblonga, utraque obtusa, glandulis punctiformibus more foliorum adspersa. Corolla calyce duplo longior, lutea, et in sicco crocea, petalis ovato-oblongis. Stamina numerosa, corolla paulo breviora. Stylus solitarius, crassiusculus, stamina aequans. Stigma breviter trifidum. Capsula ovoidea, calyci aequalis, aut paulo longior, matura saturate rubens, pilulis brevissimis adspersa. Tota planta glabra. Proximum *Hyperico pseudoperforato* nostro, quod cito distinguitur foliis adspersis punctis grandioribus, rarioribus, exquisite pellucidis, et foliolis calycinis lanceolatis, acuminatis. Convenit quoque cum *Hyperico nudifloro* Michx. Fl. Boreal. Amaer. 2. p. 78.; sed etiam hoc differt juxta De Cand. Prodr. 1. p. 548. n. 48. panicula nuda, et foliolis calycinis lanceolato-linearibus, acutis.

Explicatio tabulae quartae.

Fig. 2. d. Pars plantae in statu naturali.

Fig. 2. e. Calyx, capsula, stylus aucti.

6. ASCYRUM *Plumierii*: caule ancipiti, erecto; foliis oblongo-lanceolatis, basi biglandulosis; foliolis calycinis majoribus elliptico-ovatis, subcordatis *Tab. 4. fig. 3. f. g.* A. foliis oblongis, fruticosum, ramis erectis *Plum. cum Burm. p. 146. tab. 152. fig. 1.*

Frut. EX Alabama. DR. GATES.

Caulis erectus, anceps, angulis marginalibus attenuatis, subulatis, decussate ramosus, ramis inferioribus longioribus,

subpedalis, rubescens, cortice inferiore demum rimoso. Folia parva, sessilia, oblongo-lanceolata, obtusa, basi biglandulosa, utrinque glandulis punctiformibus, numerosis, in sicco nigrescentibus adspersa. Flores solitarii, terminales cauli, ramisque, breviter pedunculati. Calyx tetraphyllus, foliolis duobus internis grandioribus, late ovato-ellipticis, acutiusculis, subcordatis, basi obsolete nervosis, punctis glandularibus nigris more foliorum adspersis, foliolis externis duobus multo minoribus, linearibus, paululum distantibus, et bracteas referentibus. Petala luteo-anrea, majora ovato-oblonga, multinervia, immaculata. Stamina inaequalia, vix basi coalita, antheris subrotundis. Stili tres, breves. Capsula angusta, teres, acuminata, fere forma lanceolata. Tota planta glabra.

Ascyrum hypericoides L. ex figura Plumierii a Linnaeo citata videretur idem cum nostro, sed obstant characteres *Ascyro hypericoidi* a De Candolleo attributos in Prodr. 1. p. 555. n. 1., quibus sepala, seu foliola calycina majora statuuntur suborbiculata, neque profecto ita sunt in planta mea, nec in figura Plumierii a me allata. *Ascyrum multicaule* Michx. Fl. Boreal. Amer. tom. 2. p. 77., quod ab Aitono adducitur ad *Ascyrum hypericoides*, habet flores subsessiles, digynos; ideo magis adhuc recedit ab *Ascyro Plumierii*.

Explicatio tabulae quartae.

Fig. 3. f. Ramulus in statu naturali.

Fig. 3. g. Calyx quidquam auctus.

CLASSIS DIOECIA. ORDO TRIANDRIA.

Empetraceae.

7. *EMPETRUM aciculare*: caule erecto; foliis aciformibus: spica mascula densissima, floribus axillaribus, glomeratis, folio brevioribus, foeminea pauciflora *Tab. 2. fig. 2. a. b. c.*
Frut. Ex Alabama. DR. GATES.

Caulis teres, erectus, ludit ramis alternis, oppositis, verticillato-ternis, et quaternis praesertim superioribus, inferne multa parte a foliis delabentibus nudus, superne asperatus tuberculis parvis, forte gemmulis florum. Folia sparsa, aciformia, obtusa, margine revoluta, obsolete ciliolata, integerrima, brevissime petiolata, petiolo latiusculo. Flores axillares, dioici, mares in spica densissima, interfoliata, in axillis glomerati, sessiles, folio multo breviores. Rachis, et calyx hirsutis scatent. Stamina tria-quatuor, corolla paulo longiora. Antherae crassae, oblongae, biloculares. Flores foeminei pariter axillares, sed in axilla pauci, oblongi. Stili plures, hirsutuli. Nucula exigua, globulosa, nigra. Meliora in sicco detegere non potui. Retuli ad hoc genus ex habitu. Meliora videant autoptae supra plantas vivas.

Explicatio tabulae secundae figura secunda.

Fig. 2. a. Ramus plantae masculae.

Fig. 2. b. Ramulus plantae foemineae.

Fig. 2. c. Nucula.



Fig. 1. *Nicotiana glauca* Bert.

Fig. 2. a. *Empetrum aciculare* Bert.

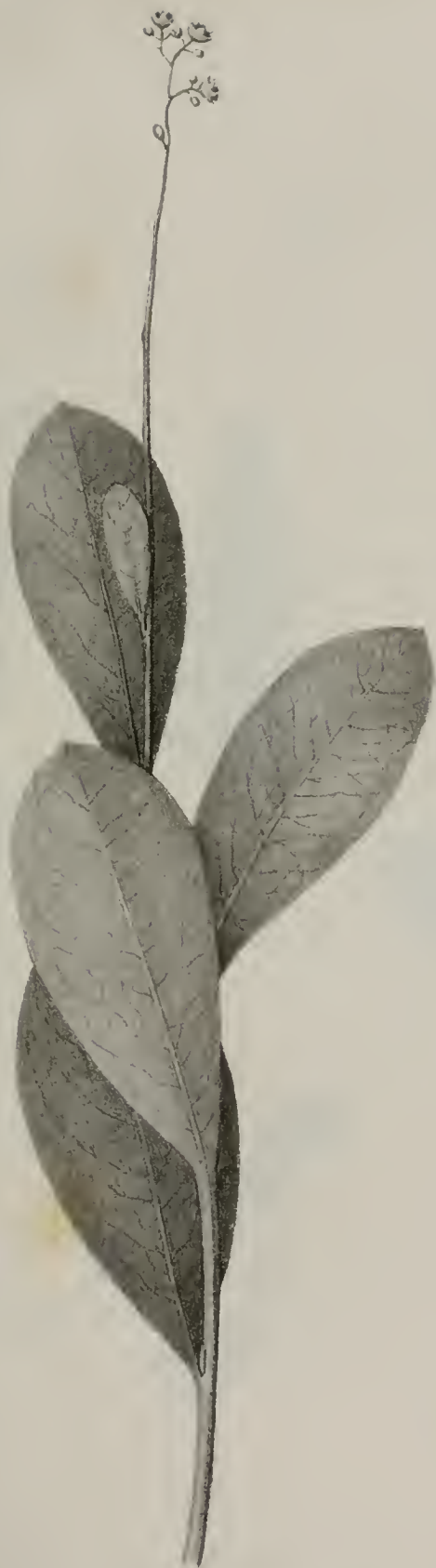


Fig. 1.

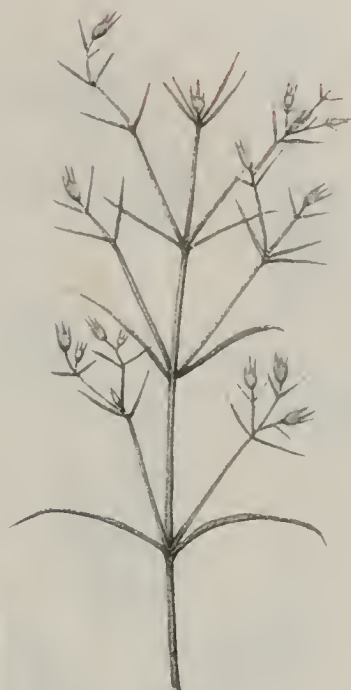


Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1. *Persea longepedunculata* Bert.

Fig. 2. *Trichostema linariifolium* Bert.



Fig 1 *Dasystema tubulosa* Bert. Fig 2 *Hypericum punctulosum* Berl



BREVI CENNI
DI UNA NUOVA APPLICAZIONE
DELLA RUOTA IDROFORA

DEL CAVALIERE PROFESSORE

GIO. BATTISTA MAGISTRINI

E DELLA FORMA PIÙ ACCONCIA

DEI TUBI DI ESSA MACCHINA

DEL PROFESSORE

DOMENICO MAGISTRINI

(Letti nella Sessione del 2 Gennaio 1851.)

Allorquando nell' anno 1832, e in seguito, mio Padre, nella qualità di Consultore di Legazione, disimpegnava l' incarico Governativo di perlustrare le basse pianure della nostra Provincia, per collaudare i nuovi lavori specialmente idraulici in esse eseguiti, gli accadde più volte, in circostanza di estiva siccità, di osservare con rammarico, come quegli ubertosi terreni, non ostante l' abbondanza d' acqua nei prossimi profondi scoli, si trovavano essi in una totale aridità, e che ivi le piante quasi prossime alla loro maturità, dovevano poi per mancanza della fecondatrice pioggia esaurirsi, e perdersi con grave detrimento dell' industrioso Agricoltore. Osservava pure, come lo stesso Coltivatore, volendo rimediare a un tanto danno, aveva tentato di trarre profitto di quell' acqua, che inutile abbondava nei prossimi scoli con un semplice congegno di una pala, una estremità della quale era fissa in una fune orizzontale, e l' altra colla sua oscillazione urtava destramente nell' acqua gettandola alla richiesta altezza. L' uso però che in seguito si fece di questo semplice ritrovato non sortì quell' utile effetto, che sembrava ripromettersi chi per primo ne fece applicazione: in fatti di presente, quando si tratta nell' accennata circostanza di siccità, di innaffiare una rilevante estensione

di terreno, sono abbandonate anche dette pale, volgarmente chiamate *Pallozzi* o *Palloni*; richiedendosi una spesa superiore al compenso che ne potrebbe ridondare.

Concepita speranza sin d' allora mio Padre, che questo semplicissimo mezzo di elevare l' acqua da un piano ad un altro potesse ricevere tali perfezionamenti da renderlo capace di correggere l' acceunato difetto con tanto vantaggio specialmente della ricca coltivazione di quelle basse pianure, immaginò una porzione d' acqua di uno scolo chiusa in una zona cilindrica, e una doppia pala fissa nel mezzo in un fuso orizzontale, una di cui estremità, che è formata delle due pale, pescasse per un debito tratto nell' acqua di detta zona, e colla sua uniforme oscillazione elevasse l' acqua dal proprio pelo al di quà e al di là della zona stessa: e ridotto questo moto oscillatorio dell' acqua a quello stesso per un sifone, dedusse dall' elegante teoria del moto lineare dei fluidi quei risultati più esatti, che i primi esperimenti pratici gli avevano fatto sospettare. Di fatti nella Seduta delli 17 Maggio 1838 vi presentava, Accademici Sapientissimi, in una elaborata Memoria il calcolo, e le esperienze di questa nuova Macchina, che piacevagli di denominare *Pala Pensile*: l' utile effetto della quale, proveniente tanto dalla sua semplicissima costruzione, quanto dalla poca forza impiegata per tenerla in azione, che dal copioso volume d' acqua sollevato, giova quì ricordare. » *Profecto Conductores irriguae cujuscunque generis*
 » *agriculturae machinam libenter accipient adeo simplicem,*
 » *qua duobus tantum, vel quatuor suplere innumeros opes*
 » *rarios poterunt arentes campos solito, fere dicas, cochlearum*
 » *re aspergere tota die frustra nitentes; eosque ad utiliora*
 » *servitia dimittere; et aquae stagnantis, cui quatuor*
 » *usque pedes altitudinis ad defluxum desint, pedes cubi-*
 » *cos 5200 singulis diebus eliminare, vel hac ipsa tam facili*
 » *aquae subsidentis derivatione campos saturare, qui siccitate laborent.* »

Questi rilevanti risultamenti, che colle macchine tuttora conosciute non si possono conseguire, animarono mio Padre a spingere più oltre la rievca di mezzi più acconci,

ed economici per sollevare a non grandi altezze e con poca spesa un copioso volume d' acqua. Concepi infatti il felice pensiero di mettere a profitto quella potente forza, che concepisce un corpo messo in rotazione, colla quale tende continuamente a sfuggire nella direzione del raggio del circolo, che esso fosse obbligato a percorrere, denominata *centrifuga*; applicandola opportunamente a innalzare l' acqua entro un tubo in essa in parte immerso, inclinato al suo livello, e posto in rotazione intorno ad un asse fisso normale al fluido stesso. Il quale concetto lo condusse a costruire una nuova Macchina, da esso chiamata *Ruota Idrofora*, la di cui analisi, e relativi esperimenti vi espose, Accademici Prestantissimi, un anno dopo, nella Seduta delli 6 Giugno in una seconda Memoria; l' effetto considerabile della quale, giova quì pure ricordare » Tot inter in-
 » superabiles loci difficultates sic absoluta machinae prima
 » constructione, robustis operariis duobus eam iterum iterumque volvendam commisi velocitate pedum ut supra circiter duorum. Effectus, qui statim apparuit, voto sat respondere caepit, spemque confirmavit novae hujusmodi vis centrifugae applicationi aliquem insignis utilitatis fructum minime defuturum, quotiescunque commodior machinae constructioni daretur locus, ejusque alimento uberior aquae externae affluxus. Quatuor enim tubi vix paucis rotationibus aquam magno impetu reddebant, nec redere desinebant, donec rotatio, et aquae inferius alimentum perseverabant. »

Arrechiata così la Scienza di questi due ritrovati, che tuttora reclamava nelle accennate frequenti circostanze di siccità l' Industria Agricola: non mancava frattanto mio Padre d' indagare se la sua Ruota Idrofora potesse servire ad altri importanti usi; ciò che egli ancora esprimeva nel suo citato lavoro con queste parole

..... *qualicumque hoc ejus primo experimento contentus, atque observationibus interea factis non solum pro meliori ejus compositione, sed etiam pro novis aliis ejus longe utilioribus applicationibus, quas scriptis quamprimum, et experimentis demonstrabo.*

Ed era per mantenervi questa promessa, avendo già fatta eseguire una nuova e più perfetta costruzione della Macchina, se così presto non gli fosse venuta meno la vita, già troppo affaticata e logora dai suoi appassionati studii.

Un'applicazione della Ruota Idrofora, sulla quale stava tuttora studiando, sortendo il desiderato effetto, promette tale utilità pratica da non doverla lasciare in oblio; per cui mi sono determinato, anche per soddisfare alle ultime intenzioni e disiderj del mio Venerato Genitore di farvene oggi comunicazione.

Proponevasi Egli pertanto di valersi di questa sua macchina per innalzare l'acqua in tanta copia, e a tale debita altezza da essere capace di mettere in azione un molino ordinario da grano, in mancanza d'acqua corrente ne' casi di siccità, sì frequenti specialmente per la nostra Provincia: il quale intento altra volta, come ben ricordate, si provò di ottenere coll'invenzione del suo molino a doppio movimento.

Si formi, Egli ideava, un serbatoio riempito d'acqua nella primavera, superiormente ad esso si collochi la Macchina in modo da pescare nell'acqua i suoi tubi alla prescritta altezza, e si ponga in azione: se il volume d'acqua innalzato sarà di tal copia, che colla sua caduta sia capace di far concepire la necessaria velocità alla ruota di un molino comune, costruito a tale altezza dal pelo dell'acqua del serbatoio da ritornare in esso l'acqua cadente, che ha messo in azione il molino, sarà evidentemente ottenuto l'intento di macinare colla stessa perfezione in mancanza d'acqua corrente.

Preventivamente all'attuazione pratica in grande di questa ideata nuova applicazione della Ruota Idrofora, converrà ridurla all'ultimo suo perfezionamento in riguardo specialmente alla diminuzione degli attriti, si dovrà calcolare con tutta approssimazione l'inclinazione più conveniente dei tubi all'asse di rotazione, la loro larghezza, e lunghezza, la quale dovendo stare in certo rapporto colla forza motrice, che si deve impiegare, non potrà oltrepassare certi limiti, e determinerà con qualche precisione la necessaria caduta dell'acqua, perchè questa dopo aver posta in azione la macina torni nel

serbatoio ad alimentare i tubi della macchina. E rimarrà per ultimo a conoscersi, se da questa nuova maniera di macinare, sarà per risaltarne un reale tornaconto, il quale evidentemente sarà più considerevole per quelle località, che più presto difettano d'acqua corrente, e dove già esistono molini ordinarii: poichè ivi la spesa maggiore, che potrà occorrere, si ridurrà a poco più di quella del nuovo semplice meccanismo, e del serbatoio dell'acqua stagnante. La Fig. I. (Tav. V) che vi presento, porge sott'occhio la nuova ideata applicazione della Ruota Idrofora.

Oltre all'indicato perfezionamento delle più proprie disposizioni, e dimensioni di questo nuovo Organo Meccanico-Idraulico, uno di non lieve momento rimaneva a ricercarsi nella forma più acconcia dei tubi, che tanto può influire sulla maggior o minor portata dell'acqua. Su di che pure mio Padre era per istituire i relativi calcoli ed esperimenti: illustrando e confermando, anche sperimentalmente, quanto su analogo argomento trattarono analiticamente il Sommo Eulero, e più recentemente il Navier, senza che egli conoscesse allora i lavori di quegli Insigni Matematici, come candidamente accennava nella sua citata Memoria, nella quale, per riguardo alla forma dei tubi idrofori, così si esprimeva.

Quoniam hic sermo tantum erit de machina simplicioris constructionis, tubis nempe conicis axe rectilineo instructa, quam expertus sum; de tubis enim axe curvilineo loqui in aliud tempus differo, quum experientiam similiter consuluerò alicujus etiam formae tuborum hujusmodi, qua machinam perficere mihi propositum est.

La quale ricerca non mancò ben presto di venire tentata da un abile Cultore delle Scienze Fisiche Matematiche, e ricordate infatti, Accademici Sapientissimi, gl'ingegnossimi esperimenti eseguiti dal Prestantissimo Accademico dottor Giambattista Bianconi di grata memoria, con una specie di nuova Coclea da esso stesso costruita, dei quali vi rendeva conto nella seduta delli 30 Maggio 1844, dimostrandovi come anche con tubi idrofori ad asse curvilineo si può in brevissimo tempo sollevare un copioso volume d'acqua

a discrete altezze; avendo colla predetta sua coclea alzato in un minuto di tempo ad un metro una castellata e mezzo d'acqua, ossia chilogrammi 1178.

La spira che il prelodato Autore a modo di nuova elice involgeva alla superficie del cilindro per formare il tubo idroforo, se riusciva essa pure a meraviglia per elevare l'acqua, non appariva poi che fosse quella veramente la sola linea da preferirsi nella conformazione dei tubi stessi, onde rimaneva che si sperimentassero diverse forme di detti tubi, per rilevare dal confronto dei differenti risultati ottenuti quella, che sarebbe da prescegliersi sulle sperimentate. Ciò che il nostro Collega non avrebbe tardato di intraprendere con quel suo raro ingegno, che in studii di simil genere lo distinguevano, se troppo di buon' ora non fosse venuto meno con grave danno della Scienza.

Rimasta così sventuratamente interrotta una sì importante ricerca, doveva interessare all' Accademia che qualcuno dei suoi Membri tentasse di darvi l'accennato compimento. Se io pertanto nella presente Adunanza m' accingo ad aggiungere un semplice corollario alla citata Memoria della Ruota Idrofora, per la parte che tutt'ora rimaneva a trattarsi, risguardante la forma più conveniente dei tubi; non intendo già, per la pochezza delle mie forze, di supplire condegnamente a un tale vuoto, ma piuttosto di promuovere, con questo qualunque tentativo, altri ad occuparsene con più profondità di sapere a vero vantaggio della Scienza.

Se non che, considerando quali incertezze pur sempre dovrebbero risultare, e quali difficoltà e dispendii si dovrebbero incontrare nelle costruzioni delle molte e diverse forme di tubi, volendone dedurre fra esse la più conveniente da soli sperimenti pratici, pensai meglio di fare prima ricorso al puro calcolo, per tentare se col di lui soccorso potevasi preventivamente alcuno che rilevare circa l'asse dei tubi stessi, da sottoporre poi alla esperienza: il quale ho creduto potesse fondarsi sulle seguenti considerazioni.

S'immagini un tubo di qualunque forma aperto da ambe le estremità, con una delle quali peschi per un certo tratto nell'acqua, e gli si faccia concepire un rapido movimento

di rotazione intorno ad un asse normale al livello dell'acqua. Una corrente d'acqua tosto si porrà in moto, innalzandosi pel tubo e sortendo, dopo breve istante di tempo, per il suo sbocco superiore. In tale movimento ciascuna molecola di una sezione qualsiasi della scorrente vena fluida descriverà una linea, se non identica, simile all'asse del tubo, per cui detta vena sarà come composta di tante fila di molecole fluide, che nella loro conformazione seconderanno quella dell'asse del tubo. Per cui ho creduto di non andare del tutto errato facendo dipendere la proposta ricerca dalla soluzione del seguente problema, che ha tutta l'analogia con quello tanto famoso della Brachistocrona.

Fra tutte le possibili linee piane, che si possono condurre per due punti fissi, trovare quella, che dal basso all'alto è obbligato a percorrere un punto materiale animato ad ogni istante da una forza eguale a quella stessa, che sollecita ogni molecola fluida a muoversi pel supposto tubo idroforo, impiegando il minimo tempo; la quale determinerà la forma cercata più conveniente dell'asse del tubo idroforo, se non esattamente, almeno con approssimazione.

La linea cercata o asse del tubo sia ACD Fig. 2.^a riferita ai due assi ortogonali AY , AX . La molecola fluida, che era in L , in causa della rotazione del tubo intorno all'asse AX , dopo un certo tempo t , sia pervenuta in C ; ivi la forza centrifuga, da cui essa è animata, e colla quale tenderebbe a sfuggire secondo il raggio BC , la rappresenteremo colla retta CM : la quale decomposta in due, una Cn normale alla linea o alla sua tangente Tm , e l'altra Cm ad essa tangenziale; questa sola determinerebbe la molecola a salire per la linea, se in parte non vi si opponesse, come forza ritardatrice la gravità, che indicheremo colla Cq : la quale pure decomposta nelle due Cp normale alla linea, e Cr tangenziale, quest'ultima è quella che tende a scemare la Cm . Per cui chiamata φ la vera forza acceleratrice, che anima la molecola a salire per la linea nel supposto movimento, sarà

$$\varphi = Cm - Cr$$

e della quale cerchiamo l'espressione analitica col premettere le seguenti denominazioni.

Le coordinate AB , BC del punto qualunque C dell'asse cercato del tubo si rappresentino al solito con . . .	x, y
La distanza XD del punto superiore D dall'asse di rotazione . . .	D
La distanza SL del punto inferiore . . .	R
La lunghezza dell'asse di rotazione o altezza verticale del tubo . . .	a
La velocità equabile e uniforme di rotazione nel punto superiore D . . .	V
La velocità di rotazione nel punto C . . .	v
Dopo un tempo . . .	t
La velocità della molecola per la linea . . .	u
La gravità . . .	g
L'altezza dovuta alla velocità iniziale della molecola . .	h
L'altezza AS dell'acqua esterna sopra l'origine del tubo.	k
L'area di una sezione qualunque del tubo . . .	X
L'area della sezione superiore . . .	n^2
L'area della sezione inferiore . . .	m^2
La velocità dell'efflusso dell'acqua in qualunque sezione del tubo . . .	U
La velocità dell'efflusso dell'acqua nella sezione superiore.	c
La quantità d'acqua che sorte dal tubo nell'unità di tempo . . .	Q
La forza centrifuga CM nel punto M , come è noto, viene espressa dal quadrato della velocità v di rotazione, diviso	

pel raggio del circolo BC , onde si ha $CM = \frac{v^2}{BC}$

E siccome le forze centrifughe di due punti D e C sono proporzionali ai raggi delle circonferenze che essi descrivono nella loro rotazione, se ne deduce $v : V :: BC : XD$ ossia

$$v = \frac{V \cdot BC}{XD}, \text{ onde } CM = \frac{V^2 BC}{XD}; \text{ e sostituendo per } BC, XD, \text{ i}$$

$$\text{loro valori, si ha } CM = \frac{V^2 y}{D^2}.$$

Dal triangolo CmM abbiamo $CM : Cm :: 1 : \cos MCm$

$$\text{ossia } \frac{V^2 y}{D^2} : Cm :: 1 : \frac{\frac{dy}{dx}}{\sqrt{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}} :: 1 : \frac{dy}{ds},$$

$$\text{quindi } Cm = \frac{V^2 y dy}{D^2 ds}$$

Dal triangolo poi Crq risulta $Cq : Cr :: 1 : \cos rCq$, ossia

$$g : Cr :: 1 : \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}} :: 1 : \frac{dx}{ds}. \text{ Onde}$$

$$Cr = \frac{g dx}{ds}.$$

Fermandoci ora a considerare con Navier l'equilibrio delle molecole fluide, o il loro stato prossimo al moto, dovranno eguagliarsi le azioni esercitate dalle forze centrifughe, e di gravità delle molecole stesse, quindi sarà $Cm = Cr$, ossia

$$\frac{V^2 y dy}{D^2 ds} = \frac{g dx}{ds}, \text{ togliendo } ds, \text{ e integrando, si trova } \frac{V^2 y^2}{2D^2} = gx,$$

che è l'equazione della parabola.

Il quale risultato, per l'ipotesi da cui fu desunto, determinerà piuttosto la prossima configurazione della linea cercata, ossia l'andamento di sua continua divergenza dall'asse di rotazione, perchè sia possibile l'ascensione dell'acqua pel tubo, anzichè la natura definita della linea stessa; e se pure soddisfa molto da vicino all'esito cercato, non rimane comprovato, che fra tutte le possibili linee sia poi quella da prescegliersi del maggiore effetto. La quale ricerca se prima dell'Invenzione del Calcolo delle Variazioni era assai difficile, e direi quasi impossibile, per cui forse allora Eulero non ne fece soggetto di ulteriore disamina, ora vediamo con questo sussidio se possa risolversi e perciò qualche cosa di più conoscersi circa la natura di questa linea del massimo effetto.

Sostituendo nella formola soprassegnata di φ i trovati valori di Cm , e di Cr , abbiamo

$$\varphi = \frac{V^2 y dy}{D^2 ds} - \frac{g dx}{ds}$$

il quale valore sostituito nella nota formola $\varphi ds = u du$ offre

$$\frac{V^2 y dy}{D^2} - g dx = u du$$

ed integrando, coll'aggiungere una costante $\frac{C}{2}$, si ha

$$(A) \quad u^2 = C + \frac{V^2 y^2}{D^2} - 2gx.$$

Al principio del moto è $x = k$, $y = R$, $u^2 = 2gh$, onde $C = -\frac{V^2 R^2}{D^2} + 2g(h + k)$, e sostituendo

$$u = \sqrt{\left\{ \frac{V^2}{D^2} (y^2 - R^2) + 2g(k + h - x) \right\}}.$$

Posto questo valore di u nell'altra nota equazione $dt = \frac{ds}{u}$ e integrando si ha

$$\begin{aligned} t &= \int \frac{ds}{\sqrt{\left\{ \frac{V^2}{D^2} (y^2 - R^2) + 2g(k + h - x) \right\}}} \\ &= \int \frac{dx \sqrt{\left(1 + \frac{dy^2}{dx^2} \right)}}{\sqrt{\left\{ \frac{V^2}{D^2} (y^2 - R^2) + 2g(k + h - x) \right\}}} \end{aligned}$$

e posto $\frac{dy}{dx} = p$, e riducendo,

$$t = \frac{D}{V} \int \frac{dx \sqrt{(1 + p^2)}}{\sqrt{\left\{ y^2 + \frac{2gD}{V} (k + h - x) - R^2 \right\}}}$$

Allorchè fosse data la linea che deve percorrere la molecola col prescritto movimento, la precedente espressione, postovi per p e per y i valori ricavati dalla sua equazione, ed eseguita l'ordinaria integrazione entro i prefissi limiti, ci determinerebbe l'intero tempo impiegato dalla molecola stessa a percorrere il determinato arco di essa: ma volendo invece ricercare, fra tutte le possibili linee che terminano ai due punti fissi, quella su cui s'impiega il minimo tempo per arrivare dal punto più basso al più alto, faremo ricorso al noto criterio, che ci somministra per simili ricerche il Calcolo delle Variazioni. Dal quale abbiamo, che la relazione cercata fra le coordinate x , y , che rende integrabile la formola generica $\int F(x, y, p) dx$, e minimo il suo valore, viene contenuta nella nota equazione di condizione

$$\left(\frac{dF}{dy}\right) - \frac{d}{dx} \left(\frac{dF}{dp}\right) = 0.$$

Essendo pertanto nel nostro caso

$$F = \frac{\sqrt{(1 + p^2)}}{\sqrt{\left\{y^2 + \frac{2gD}{V}(K + h - x) - R^2\right\}}}$$

e quindi

$$\left(\frac{dF}{dy}\right) = \frac{-y \sqrt{(1 + p^2)}}{\left(y^2 + \frac{2gD}{V}(K + h - x) - R^2\right)^{\frac{3}{2}}}$$

$$\left(\frac{dF}{dp}\right) = \frac{p}{\sqrt{(1 + p^2)} \sqrt{\left\{y^2 + \frac{2gD}{V}(K + h - x) - R^2\right\}}}$$

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{dF}{dp}\right) = \frac{\left(y^2 + \frac{2gD}{V}(K + h - x) - R^2\right) \frac{dp}{dx} - p(1 + p^2) \left(y p - \frac{gA}{V}\right)}{(1 + p^2)^{\frac{3}{2}} \left(y^2 + \frac{2gD}{V}(K + h - x) - R^2\right)^{\frac{3}{2}}};$$

perciò sostituendo questi valori nell'equazione di condizione sopra espressa, si trova per la linea cercata, rimes-

sovi per p il suo valore $\frac{dy}{dx}$, l'Equazione Differenziale di second' Ordine

$$\left(y + \frac{gD}{V} \frac{dy}{dx}\right) \left(1 + \frac{dy^2}{dx^2}\right) + \left(y^2 + \frac{2gD}{V}(K+h-x) - R^2\right) \frac{d^2y}{dx^2} = 0$$

che non si può integrare, e ci nasconde quindi la linea cercata.

Se però supponiamo, che la velocità V di rotazione sia molto grande, come in atto pratico si deve ritenere per l'effetto massimo della Ruota Idrofora, senza però oltrepassare certi limiti, onde non alterare la solidità e fermezza della macchina stessa; in tal caso i termini affetti da $\frac{gD}{V}$ nella trovata equazione potremo trascurarli: onde l'equazione della linea diviene

$$y \left(1 + \frac{dy^2}{dx^2}\right) + (y^2 - R^2) \frac{d^2y}{dx^2} = 0.$$

Per procedere alla integrazione della quale, posto $\frac{dy}{dx} = p$, sarà $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dp}{dx}$ quindi $pdp = dy \frac{d^2y}{dx^2}$; e sostituendo qui per $\frac{d^2y}{dx^2}$ il valore ricavato dalla precedente equazione, si ottiene

$$\frac{ydy}{y^2 - R^2} + \frac{pdp}{1 + p^2} = 0.$$

Integrata la quale, coll'aggiunta di una costante arbitraria, che per semplicità e uniformità di scrittura noteremo con $\frac{1}{2} \log \frac{1}{C^2}$, si ha

$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{C^2} + \frac{1}{2} \log (y^2 - R^2) + \frac{1}{2} \log (1 + p^2) = 0$$

che, eseguite le opportune riduzioni, prende la forma

$$(B) \quad dx = \frac{dy \sqrt{(y^2 - R^2)}}{\sqrt{(C^2 - (y^2 - R^2))}}.$$

Per effettuare la finale integrazione di questa equazione, pongasi $y^2 - R^2 = z^2$, ed avremo

$$\frac{dy \sqrt{(y^2 - R^2)}}{\sqrt{(C^2 - (y^2 - R^2))}} = \frac{z^2 dz}{\sqrt{(R^2 + z^2)} \sqrt{(C^2 - z^2)}};$$

poniamo ancora $\frac{\sqrt{(R^2 + z^2)} \sqrt{(C^2 - z^2)}}{z} = \omega$, e troveremo

$$d\omega = \frac{-z^2 dz}{\sqrt{(R^2 + z^2)} \sqrt{(C^2 - z^2)}} - \frac{R^2 C^2 dz}{z^2 \sqrt{(R^2 + z^2)} \sqrt{(C^2 - z^2)}}$$

e integrando, si ha

$$\begin{aligned} \int \frac{z^2 dz}{\sqrt{(R^2 + z^2)} \sqrt{(C^2 - z^2)}} &= \int \frac{dy \sqrt{(y^2 - R^2)}}{\sqrt{(C^2 - (y^2 - R^2))}} \\ &= -\omega - \int \frac{R^2 C^2 dz}{z^2 \sqrt{(R^2 + z^2)} \sqrt{(C^2 - z^2)}} \\ &= -\frac{\sqrt{(R^2 + z^2)} \sqrt{(C^2 - z^2)}}{z} + \int \frac{-R^2 C^2 dz}{z^2 \sqrt{(R^2 + z^2)} \sqrt{(C^2 - z^2)}}. \end{aligned}$$

Quest'ultimo integrale non può ottenersi in un numero finito di termini, dipendendo, come lo rende palese la sua forma, dalla rettificazione dell'Iperbola; onde la linea cercata rimane, anche nella premessa ipotesi, indeterminata.

Per ultimo ammettendo, che sia piccola l'immersione del tubo nell'acqua, potremo nell'equazione (B) trascurare R^2 , per cui si converte nell'altra

$$dx = \frac{y dv}{\sqrt{(C^2 - y^2)}}$$

che immediatamente s'integra, avendosi, coll'introdurre una seconda costante arbitraria C'

$$x = C' - \sqrt{(C^2 - y^2)}$$

e quindi

$$y = \sqrt{(C^2 - (C' - x)^2)}.$$

Per determinare le costanti C , C' , serve la condizione di dovere passare la linea pei due punti fissi A , D di

coordinate $x = 0$, $y = 0$, $x = a$, $y = D$: onde si hanno le due equazioni

$$0 = \sqrt{C^2 - C'^2}, \quad D = \sqrt{C^2 - (C' - a)^2}$$

dalle quali si trova

$$C = C' = \frac{a^2 + D^2}{2a}.$$

Onde l' equazione determinata della linea cercata è

$$y = \sqrt{\left(\frac{a^2 + D^2}{a} x - x^2\right)}$$

che rappresenta la periferia di un circolo, che ha il centro sull' asse di rotazione in un punto O , e il raggio è

$$OA = \frac{a^2 + D^2}{2a}.$$

Giova qui notare che la lunghezza dell' arco di circolo DA deve essere sempre minore della quarta parte dell' intera periferia, poichè se D fosse l' estremità della quarta parte della periferia, ivi cessa la sua divergenza dall' asse AX di rotazione, e se D fosse un punto anche più elevato, la linea diverrebbe invece convergente e non avrebbe luogo l' ascensione delle molecole acquee.

Se la Parabola adunque ci indica molto dappresso la prossima configurazione dei tubi idrofori; la Periferia Circolare, se non è la vera linea cercata dell' asse dei tubi stessi, sembra però che con sufficiente approssimazione debba condurre alla costruzione di tubi, la forma dei quali debba essere più propria per meglio secondare per essi l' efflusso dell' acqua, e ottenere perciò un effetto, se non massimo, almeno d' assai più rilevante: e tanto più volentieri verrà preferita questa curva per essere la più semplice, la più comoda, e quindi la meno costosa nella costruzione dei tubi secondo la di lei uniforme configurazione.

Nel por termine a questa ricerca, stimo opportuno di qui riprodurre ancora le formole principali, che possono occorrere a chi volesse valersi di questa Macchina per

qualche uso di grande irrigazione, o per tentare la nuova applicazione di essa che sopra descrissi.

Considerando pertanto adesso, non più il moto di una semplice molecola, ma quello effettivo di un' intera massa fluida per un tubo di prescritte dimensioni, supponendone qualunque l' asse dei tubi, di cui abbiamo sopra trattato: senza ricorrere ad un nuovo apposito calcolo, la formola (A) ci serve all' uopo.

In fatti, richiamiamo dalla teoria del moto lineare dei fluidi la nota equazione di continuità $U = \frac{cn^2}{X}$: volendo, che la formola (A) ci dia, non come prima la velocità u dell' ascesa di una molecola per l' asse del tubo, ma la velocità U di una massa d' acqua per il tubo, dovremo in (A) cangiare u in U , e per U sostituirvi il valore desunto dalla precedente equazione. Perciò si avrà la nuova equazione

$$\frac{c^2 u^4}{X^2} = C + \frac{V^2 y^2}{D^2} - 2gx$$

ed estendendo questo integrale da $X = m^2$, $y = R$, $x = K$ ad $X = n^2$, $y = D$, $x = a$; si hanno le due equazioni

$$\frac{c^2 n^4}{m^4} = C + \frac{V^2 R^2}{D^2} - 2gK$$

$$c^2 = C + V^2 - 2ga$$

dalle quali si ricava

$$c = \frac{n^2}{\sqrt{(m^4 - n^4)}} \sqrt{\left\{ V^2 \left(1 - \frac{R^2}{D^2} \right) - 2g(a - k) \right\}}$$

e quindi la portata dello sbocco superiore

$$Q = cn^2 = \frac{m^2 n^2}{\sqrt{(m^4 - n^4)}} \sqrt{\left\{ V^2 \left(1 - \frac{R^2}{D^2} \right) - 2g(a - k) \right\}}$$

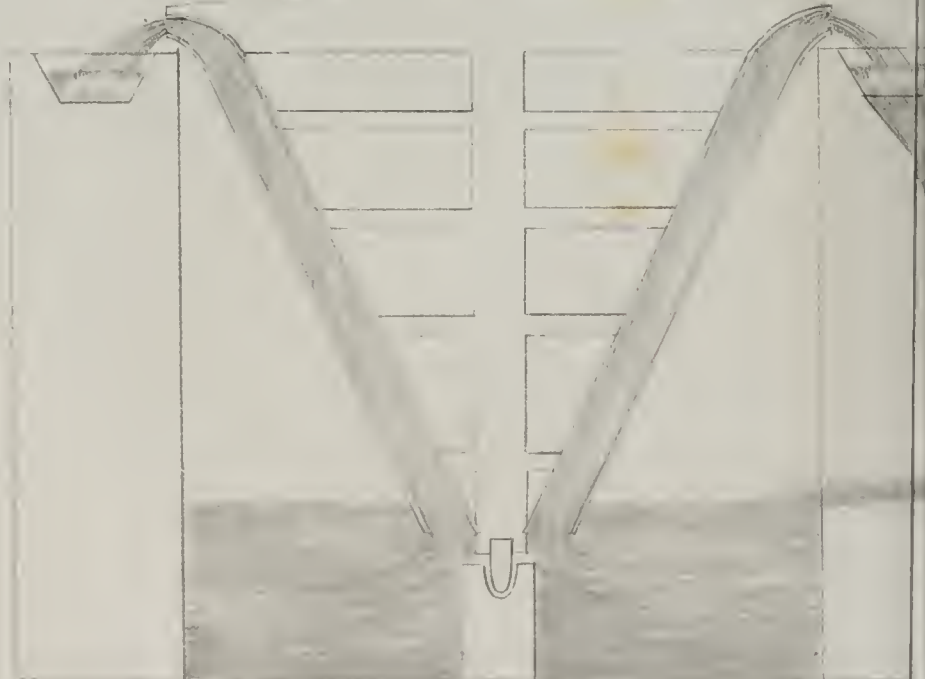
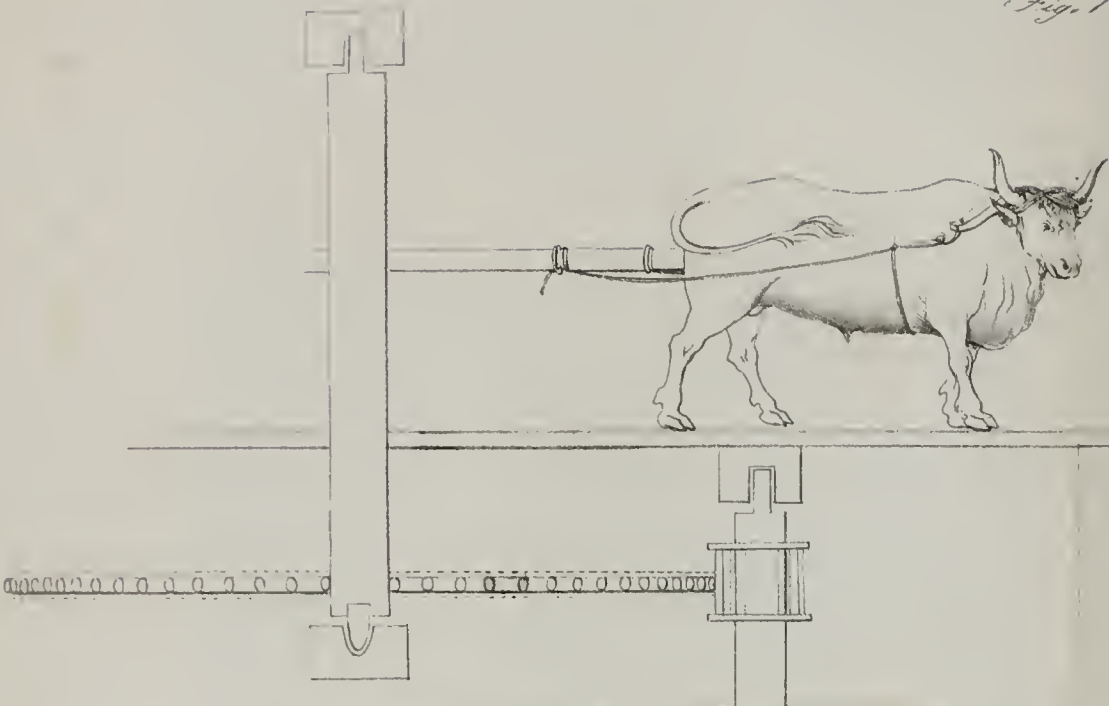
che sono le formole fondamentali d' altronde calcolate, ed esposte da mio Padre nella sua sopra citata Memoria, che determinano ad ogni istante di tempo la velocità dell' Efflusso dell' acqua, e quindi la portata allo sbocco superiore

dei tubi, qualunque sia la loro forma: dalle quali rilevasi, che deve essere $m^2 < n^2$, cioè la sezione inferiore del tubo maggiore della sezione superiore, ciò che conviene aver presente nella conveniente costruzione dei tubi; per ultimo, che la velocità angolare V nel vertice del tubo deve essere

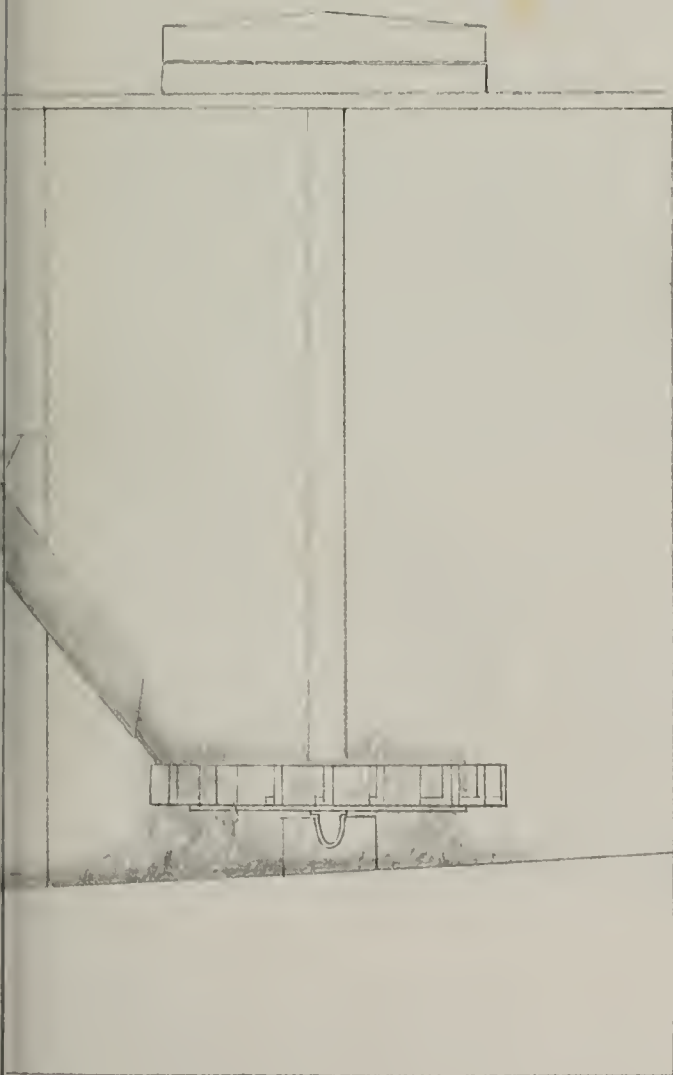
$$V > \frac{2g(a-k)}{1 - \frac{B^2}{D^2}}$$

Stabiliti adunque i valori numerici di m^2 , n^2 , V , R , D , a , k , ossia le ampiezze delle due sezioni del tubo, la velocità angolare uniforme di rotazione nel vertice di esso, le distanze dell'asse del tubo dall'asse di rotazione, superiore e inferiore, ossia ancora l'inclinazione del tubo dal livello dell'acqua, la sua altezza verticale, o la sua lunghezza, e la sua immersione nell'acqua; che più accurati preventivi e svariati semplici esperimenti con un tubo solo dovranno precisare: e fattane la debita sostituzione nelle soprassegnate formole, si rileveranno per c e per Q dei valori molto sicuri; dai quali un Intraprendente di importante applicazione in grande della Ruota Idrofora, potrà rilevare, se sarà per risultargliene un vero reale tornaconto; che l'esito dei primi esperimenti eseguiti con essa sembra avere già assicurati, abbenchè la collocazione della Macchina stessa non fosse la più opportuna, e non le fossero ancora tolti alcuni attriti, che rendevano maggiore la forza motrice, impiegata a tenerla in costante moto di rotazione.

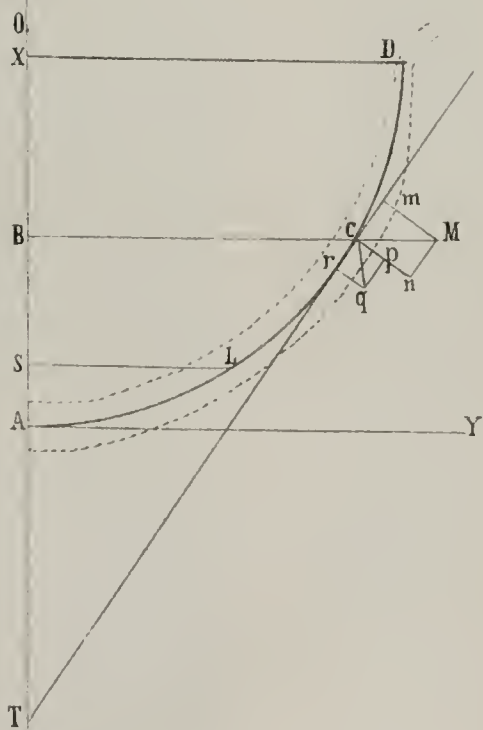
Fig. 1^a



T. 5.



F. 2.





SOPRA UN CASO
DI
ASSORBIMENTO DELLA PLACENTA
MEMORIA

DEL PROFESSORE CAVALIERE

PAOLO BARONI

(Letta nella Sessione del 6 Maggio 1852.)

È cosa assai rara che grandi porzioni di placenta, o la intera massa placentale rimangan nell'utero dopo la espulsione del feto, senza mai uscirne per le vie naturali: pure essendo stato ciò osservato da persone, sulla fede delle quali non puossi avere alcun dubbio, gli ostetrici moderni, per la massima parte, ammettono tali fatti come una prova che la placenta in parte o in totalità può venire nell'utero assorbita. Non tutti però sono in ciò d'accordo, cosicchè alcuni negano ancora che l'assorbimento possa aver luogo, principalmente se si tratti di placenta intera ed appartenente a feto nonimestre.

E di ciò ne ha fornita recentemente una prova la Gazzetta medica i. fed. toscana, nella quale essendo stato riportato un caso di assorbimento della placenta dal signor Dottor Giliberti, il signor Dott. Landi in una nota appostavi si espresse in questi termini: » Lungi dal volere assoluta- » mente impugnare la verità del fatto da esso (Dott. Giliberti) narrato, attenderemo, che altri meglio costatati vengano a deporre in favore dell'assorbimento della placenta » rimasta adesa all'utero; senza di che ci crederemo autorizzati a negare la possibilità di tale assorbimento. » Nè lo persuase diversamente un altro caso occorso al sig. Dottor

Tibaldi, giacchè in un articolo dello stesso giornale, che segue immediatamente quello del Tibaldi, il Dottor Landi credè di dover ripetere le stesse parole sopra riportate.

E se gli ostetrici non sono d'accordo nell'ammettere e nel rendersi ragione di questi fatti; sono anche maggiormente discordi nelle conseguenze che da essi hanno dedotte: cosicchè, mentre alcuni, per aver osservato che la placenta può in qualche circostanza non venir mai espulsa dall'utero, senza che ne conseguano i danni che se ne temevano; asseriscono non doversi mai artificialmente estrarre; ma sempre lasciarne la espulsione alle sole forze della natura; altri per lo contrario vogliono precisamente l'opposto, e stabiliscono per regola generale di non lasciar mai alle sole forze della natura la espulsione della placenta, e di agire con mezzi più o meno efficaci, non escluso l'andare ad afferrarla colla mano entro l'utero per distaccarla, se è d'uopo, ed estrarla. -- Nè perfettamente concordi sono quelli che da queste estreme opinioni si allontanano, ed ammettono doversi in molti casi, e per certo tempo lasciare alla natura la espulsione della placenta, ma passato un certo spazio di tempo, e quando vi siano certe condizioni, se ne debba procurare la estrazione: poichè di questi alcuni ammettono che pei soli casi di emorragia, di convulsioni, od altri gravi sintomi la placenta si abbia ad estrarre; fuori di questi casi non si abbia ad estrarre mai, se anche rimanesse nell'utero per lunghissimo tempo; mentre parecchi altri credono che il rimanere a lungo nell'utero, e il passare a putrefazione, che ne è il più spesso la conseguenza, il divenire perciò un corpo estraneo, che nuoce e meccanicamente, e perchè somministra materie sommanente nocive che portano irritazione all'utero, e possono venire assorbite con grave danno della puerpera, sia motivo più che sufficiente ad indurre l'ostetrico a determinarsi ad estrarre la placenta, ancorchè nessun grave sintomo sia apparso, quando riescono inefficaci i mezzi più blandi che si consigliano per facilitare il distacco della placenta dall'utero e la sua espulsione. Nè perfettamente concordi sono le opinioni sul tempo che devesi lasciare trascorrere, quando nessun grave sintomo insorga, volendo alcuni che

si operi dopo poche ore soltanto e finchè si può essere sicuri, che il collo, e la cavità dell'utero non si sono ancora ristretti, e possono con facilità ammettere la mano; volendo altri invece che si aspetti per molte ore, ed anche per otto o dieci giorni, entro al qual termine credono che possa sperarsi che il distacco e la espulsione della placenta avverrà per le sole forze della natura. Ognuno sa che nel puerperio nessun sintomo può dirsi assolutamente esente da qualche pericolo; pericolosa è sempre la febbre puerperale, e non si può non convenire, che la troppo sollecita, o la troppo ritardata espulsione della placenta possa disporre a questa febbre, od esserne ancora la principale cagione; e perciò a me sembra, che quest'argomento sia di grande importanza, e meriti tutta l'attenzione dei pratici. E poichè niuna regola nell'arte nostra può dirsi veramente buona, se non è ai fatti appoggiata, credo che ove mancano o sono scarsi i fatti sui quali può basarsi una regola, sia necessario raccogliere e far cumolo del numero maggiore che si può di osservazioni, e sia debito di ogni cultore dell'arte salutare di render noti i fatti che gli fu dato di osservare, affinchè da un numero abbastanza grande di essi si possano trarre quelle induzioni con quella certezza, o con quel grado di probabilità che uno scarso numero di osservazioni non può somministrare. Egli è perciò che avendo avuto occasione di osservare, alcuni mesi sono, qui in Roma un caso di ritenzione di placenta che ebbe felice esito, ho creduto di soddisfare a questo debito esponendovelo brevemente.

Una giovane di circa venti anni, di buona costituzione, nata da sani parenti, e che aveva goduto di buona salute, regolarmente mestrata da varii anni, dopo pochi mesi di matrimonio rimase incinta. La gravidanza arrivò al suo termine senza che presentasse cosa alcuna di straordinario. Alla fine del nono mese ebbe luogo il travaglio del parto, il quale fu alquanto lungo, ma non più di quello che nelle primipare si osservi il più delle volte. Partorì un bambino vivo, ben conformato, delle ordinarie dimensioni, che ha continuato a vivere. Fu legato il cordone ombelicale con una sola legatura vicino all'ombelico, e a poca distanza dalla legatura reciso.

Poco sangue uscì dal cordone unito alla placenta, e poco ne uscì dalla vagina; l'utero si contrasse ed il puerperio procedè regolarmente nei primi giorni, senza però che la placenta ne uscisse, sebbene non avesse mancato la levatrice che assistè la puerpera di praticare frizioni, ed embrocazioni oleose all'ipogastrio, ripetute trazioni al funicolo, e fosse poche ore dopo il parto amministrato un purgante. Essendo la puerpera moglie di ufficiale della guardia svizzera, fu chiamato l'uffiziale sanitario di quella guardia, il quale credette doversi attendere la espulsione della placenta, senza ricorrere ad alcun mezzo energico, se non fosse sopravvenuta emorragia, od altro sintomo grave. Pochi giorni dopo il parto si ebbe una emorragia, e furono espulsi alcuni grumi di sangue, ma ben presto la emorragia cessò, senza che alcuna cosa fosse praticata per arrestarla. Chiamato a veder la puerpera poche ore dopo che la emorragia era cessata, trovai il cordone ombelicale avvizzito, ma ancora resistente: esplorato l'utero alla regione ipogastrica, ciò che si potè fare senza cagionare alcun dolore, sentii l'utero contratto, e del volume che suol avere ordinariamente prima dell'espulsione della placenta: la bocca dell'utero era aperta, ed anche ampia, non però a modo che potesse facilmente ammettere una mano, non dolente: un grumo voluminoso, che sembrava aderente ad un corpo molle, la riempiva, e a traverso di esso passava il funicolo ombelicale: il polso era naturale, non vi era calore alla cute, non aridità di lingua, non tensione all'addome, non esisteva in somma alcun sintoma. Tenutosi alcune ore dopo un consulto col chirurgo che nei giorni antecedenti l'aveva più volte visitata, si convenne di attendere, perchè, come ho detto, nessun sintoma grave esisteva, e la bocca dell'utero non era così ampia da poter ammettere senza violenza la mano che avesse tentato di penetrare in essa. Dalla vagina colava poca quantità di sangue, poco denso e scuro. Continuai a vederla per diversi giorni consecutivi. In questo tempo vi ebbe qualche altra emorragia, ma di breve durata, e che sempre si arrestò da sè; ebbevi ancora più di una volta febbre non violenta, e che non durò che poche ore, fu praticato una volta un salasso, amministrati leggeri purganti, e date bevande

rinfrascanti; la puerpera si tenne in letto ed a dieta piuttosto tenne. Uscirono alcuni altri grumi dall'utero, si staccò il funicolo ombelicale e finì dalla vagina talora sangue, talora materia biancastra, alquanto fetente, ma non avente mai il fetore della putrefazione: avvenne la retrocessione del latte, che non fu mai in gran copia nelle mammelle, e la puerpera dopo alcune settimane si trovò in buono stato di salute; rimase però debole per più lungo tempo di quello che in un ordinario puerperio soglia avvenire. Ha goduto in seguito di buona salute, è rimasta di nuovo incinta, pochi mesi dopo il primo parto, ed ha partorito felicemente un secondo figlio a termine, la placenta è uscita poco dopo il feto naturalmente, ed il puerperio non ha presentato cosa alcuna di immorale. Queste ultime cose mi sono state riferite da persona meritevole di fiducia, giacchè io non ho veduta la Signora che forma soggetto di questa storia, che nelle prime tre settimane del suo primo puerperio.

A me sembra questo uno dei fatti i meglio costatati, e i più interessanti di ritenzione dell'intera placenta dopo il parto. -- Trattasi di una gravidanza arrivata al suo termine, di un feto nato vivo, e che ha potuto vivere, perciò di placenta che secondo ogni probabilità doveva avere le dimensioni ordinarie, ciò che è confermato dalla conformazione e grossezza del cordone ombelicale, dal volume che presentava l'utero esplorato all'ipogastrio nei primi giorni dopo il parto, dai risultati infine della esplorazione vaginale.

Ma, ammesso questo fatto, si potrà egli concludere che la placenta è stata assorbita? Potrassi ammettere col Dott. Giliberti, che la estrazione della placenta non devesi eseguire che quando vi sia profusa emorragia. Quanto all'assorbimento, io convengo che si deve provare non poca ripugnanza nell'ammettere che possa venire assorbito un corpo così voluminoso, quale è la placenta appartenente ad un feto nonimestre; e volendo pure considerare che molto debba diminuire allorchè sia tolto il sangue contenuto nei vasi che in gran parte la formano, e tutti gli altri liquidi racchiusi negli altri tessuti che la compongono; rimane ancora tanta parte di solido organico da aver pena a persua-

dersi che una così gran massa possa venire assorbita. Ma d'altra parte nel caso da me narrato e in alcuni altri nei quali fu da persone dell'arte seguito diligentemente il corso del puerperio, e fu ogni giorno esaminato ciò che usciva dall'utero, nè mai fu trovata alcuna parte solida; ne' casi in cui le cose essendo terminate infelicemente, e praticata la autopsia cadaverica, si trovò l'utero perfettamente vuoto, e scomparso da esso perciò ogni residuo di quella placenta che la esplorazione aveva fatto conoscere esistere in principio del puerperio, e di cui nessuna porzione era uscita dalle vie naturali: quando si è veduto, come nel nostro caso, avvenire, pochi mesi dopo, nuova gravidanza, e procedere regolarmente questa e il parto; come si possono spiegare tali fatti senza ammettere l'assorbimento della placenta? come si può egli osare di negarlo? come si può convenire colla Boivia che la placenta sia uscita coi lochii senza che coloro, che attentamente li osservarono di giorno in giorno, se ne siano avveduti? Non è poi senza esempio l'assorbimento di grandi masse di solidi organici. Nelle gravidanze extrauterine non si è veduto ridursi a piccolissimo volume, talora soltanto ad alcune ossa, e pochi capelli tutto ciò che costituiva un feto, e sue dipendenze, che da segni non equivoci erasi conosciuto aver vissuto, ed avere aumentato successivamente di volume per alcuni mesi? A me pare che se è prudente il non esser troppo corrivi ad ammettere come prova di assorbimento della placenta ogni fatto in cui fu narrato che non si vide uscire dalla vagina, o non se ne vide che una piccola parte; così pei casi che furono osservati con tutta la diligenza da persone dell'arte, che non potevano facilmente ingannarsi, nè volevan certamente ingannare, per quanto possa sembrar difficile che un organo così voluminoso e complesso possa essere assorbito, non si possa assolutamente negare l'assorbimento della placenta.

Riguardo poi alle conseguenze che alcuni dedussero dall'aver osservato che la placenta potè in qualche circostanza rimanere nell'utero senza mai uscirne per le vie naturali, continuando non solo a vivere la puerpera, ma restituen-

dosi in piena salute, anzi potendo pure in seguito divenire di nuovo gravida, portare a compimento la gravidanza e partorire felicemente, cioè che non debbesi ricorrere alla estrazione della placenta senza esservi indotti da sintomi gravi e pericolosissimi, e per usare le citate espressioni del Dott. Giliberti: » la estrazione della placenta non debbesi eseguire » che quando vi sia profusa emorragia; in altri casi convien » meglio aspettar la risorsa della natura » io credo non poterne convenire. Se si prendano ad esame i casi nei quali le cose terminarono felicemente restando la placenta, questi casi sono eccessivamente rari, e forse non ne esiste alcuno in cui possa dirsi che la ritenzione prolungata della placenta fu assolutamente innocua; nel caso nostro diffatti, il quale fu uno dei più felici, si ebbe emorragia che per verità in breve si arrestò sempre senza alcun soccorso, si ebbe febbre che richiese e salasso e purganti e altri mezzi terapeutici, e la donna restò debole per lungo tempo.

Nel caso del Dott. Giliberti vi fu metritide incipiente combattuta, sono sue parole, con i consueti compensi terapeutici, i quali restituirono l'inferma in salute dopo lunga e penosa convalescenza. Nel fatto riferito dal Dott. Tibaldi non rimase nell'utero che un terzo circa della placenta dopo i primi tentativi per estirparla, e di questa terza parte ne furon tolti in seguito dei brani; di modo che non si può asserire che, se fosse stata lasciata tutta la placenta nell'utero, sarebbero mancati sintomi.

Nè sintomi gravi mancarono nei casi riferiti dal Naegale, in quello di Salomone di Leida, in quelli riportati da Gabillet di Lione, in quello di Villeneuve di Marsiglia, in quelli osservati da Dubois, da Velpeau, da Stolz ec. sebbene in alcuni di questi si trattasse di parti prematuri, o di aborti, e non sempre la placenta rimanesse intera nell'utero. Ma a fronte di questi quanti casi infelici per la ritenzione della placenta! Quante donne morte di emorragia che non si arrivò in tempo ad arrestare, perchè la donna non potè esser subito soccorsa! quante perite per debolezza indotta da emorragia non violenta, ma continuata eccessivamente, quante per febbre puerperale cagionata da irritazione esercitata

sull' utero dalla placenta alteratasi dopo poco tempo! quante puerpere perite per funesti effetti delle materie putride in cui si era convertita la placenta assorbita, come avvenne in due casi occorsi al Professor Mazzoni di Firenze! Le statistiche citate dal Jacquemier, di Rieche, di Bech, di Usdamer, di Meisner, di Kustan ec. ad eccezione di una sola provano che l' avere abbandonato alla natura la espulsione della placenta o l' averla anche solo troppo ritardata ha dato una mortalità di gran lunga maggiore di quella che osservarono questi stessi pratici quando la placenta fu con sollecitudine tolta dall'utero. E merita assai di essere notato che alcuni pratici, i quali nei primi anni del loro esercizio ostetrico credevano di potere lasciare per lungo tempo la placenta nell' utero se non insorgevano o emorragia, o convulsioni, o altro sintoma grave, cangiarono opinione dopo avere osservato gli inconvenienti, i pericoli, i casi infelici che dovettero a questo ritardo attribuire. E realmente che la placenta, meno forse un qualche caso estremamente raro, agisca come corpo estraneo, e rechi irritazione all' utero quando rimane in esso per lungo tempo; che dia luogo assai spesso a sintomi gravi, e metta la puerpera in pericolo; che talora tali sintomi sieno gravissimi ed il pericolo si faccia imminente; che il liberare l'utero della placenta, qualunque sia il mezzo col quale ciò si ottenga, produca quasi sempre un alleviamento sensibile nei sintomi, ed una diminuzione di pericolo, anzi talvolta faccia che questo, e quelli cessino quasi istantaneamente, non v'ha alcuno che abbia una pratica alquanto estesa dell' ostetricia, non v' ha medico che abbia sovente seguito e regolato il corso del puerperio, che non l'abbia osservato molte volte. Perciò se la placenta venga estratta appena insorgono sintomi, nel maggior numero dei casi se ne può attendere un buon risultato. Ma se ciò può dirsi di molti, non si può dire di tutti i casi; qualche volta le malattie prodotte e dal parzial distacco della placenta, e da una emorragia anche moderata, se dura lungamente, se in individuo di debole costruzione, o già affievolita da precedenti malattie; tal altra gli effetti della putrefazione della placenta, anche formatasi da

pochissimo tempo; tal altra la febbre acuta, sebbene da poche ore, non cedono alla estrazione della placenta, la malattia percorre i suoi stadii indipendentemente dalla causa che l'ha prodotta, e quindi malgrado la rimozione di questa causa, non cessa il pericolo, e talora termina infaustamente. Ma ciò che maggiormente deve distogliere i pratici dall'attendere sempre che si sieno manifestati sintomi prima di ricorrere all'estrazione della placenta (tentati sempre i mezzi più blandi), è la difficoltà e talvolta la impossibilità di farne la estrazione, in cui si possono trovare passato un certo spazio di tempo. Dopo alcune ore l'utero si contrae e si restringe quasi sempre a modo da non ammettere che a stento la mano dell'ostetrico, la quale non può introdursi che con violenza; ne viene che il sangue che rimane aderente alla placenta, che parte dalla sostanza stessa della placenta cada in putrefazione, e le materie putride irritino l'utero, il quale prontamente si infiamma, e così si rende dolorosissima e pericolosa quella estazione della placenta, che nelle prime ore avrebbe potuto effettuarsi e con poco dolore, e con facilità e senza pericolo.

Ma alcune volte col ritardo non solo si è resa difficile e pericolosa la estrazione della placenta, ma è divenuta impossibile, per essere arrivata la ristrettezza della bocca dell'utero, e della sua cavità a tale da non lasciar penetrare la mano che esponendosi a lacerarla e quindi a rendere altrettanto o più pericolosa e forse più prontamente fatale la operazione che la malattia per cui si vorrebbe eseguire.

E se in queste condizioni dell'utero si presenta grave emorragia, se si manifestano convulsioni per cui minacciata sia la vita della puerpera, che colla sola estrazione della placenta potrebbero farsi cessare: se le materie putrefatte provenienti dalla placenta recano irritazione all'utero, se si è accesa metritide, che queste stesse materie aumentano colla loro presenza, e rendono quindi inutile la cura antiflogistica; se le materie prodotte dalla putrefazione vengano assorbite e portate nella circolazione e miste al sangue trasportate a' visceri, ed ivi cagionino quei guasti che ognuno

sa, ed esercitino sull' universale la loro azione deleteria, l' ostetrico che si troverà nell' impossibilità di rimuovere la causa di tanto male e di tanto pericolo, sarà ridotto a servirsi di cura per compensazione, solo mezzo che somministri allora la medicina, si troverà dolentissimo di non potere essere veramente utile, ed amaramente pentito di aver lasciato trascorrere un tempo in cui era in sua mano il prevenire o rimediare con facilità a siffatti inconvenienti.

Io non credo perciò che casi eccezionali e assai rari, nei quali la placenta potè rimanere nell' utero senza che se ne sia avuto esito infelice, possano servire di regola al pratico per lasciare, colla speranza di esito fortunato (così rara ad avvenire), esposta una puerpera a tutti gl' inconvenienti che generalmente cagiona la ritenzione della placenta, ad eccezione del caso in cui parte o tutta la placenta sia tenacemente adesa all' utero. In questa circostanza piuttosto che esporre la donna al pericolo che il distacco violento potrebbe produrre, io penso che sia meno male lasciarla esposta ai pericoli della ritenzione i quali l' aderenza rende assai minori che in tutt' altro caso. Minore di fatti è il pericolo di emorragia, minore anche per solito la massa placentale che è veramente adesa, giacchè è assai difficile che una considerevole parte della placenta non sia, anche in caso di aderenza, suscettibile di essere estratta senza alcun pericolo di lesione all' utero.

Io confesso di essere stato per alcun tempo inclinato a lasciare la placenta nell' utero piuttosto che ricorrere alla estrazione colla mano sinchè non si presentasse alcun sintomo di qualche gravezza, non ommettendo però mai di eccitare le contrazioni uterine con pressioni, e frizioni esercitate sulla regione ipogastrica accompagnate da trazioni al funicolo ombelicale; e, quando questi mezzi riescivano inefficaci, ricorrendo alle iniezioni di acqua fredda ed aceto consigliata dal Professor Moyon di Genova, dalle quali ho ottenuto alcune volte buoni risultati; ma alcuni casi avvenutimi, o che ho potuto osservare consultato da altri, han fatto che all' esempio di alcuni ostetrici, l' autorità dei quali è per me di gran peso, io creda miglior consiglio il prevenire i sintomi che

il cercare di rimediarvi quando sono già apparsi, e soprattutto il non dar tempo all'utero di contrarsi a modo da rendere difficile, pericolosa o impossibile la estrazione della placenta. Purtroppo ho veduti i danni risultati dalla putrefazione della placenta che ho osservato avvenire talvolta in meno di quarant' ore. Ho veduto come la febbre accesasi da poche ore, accompagnata anche da sintomi gravi, abbia ceduto in brevissimo tempo alla artificiale estrazione della placenta, ma ho veduto pure queste operazioni eseguite un po' tardi non recare che un precario sollievo. Ho veduto come pronta e facil sia la estirpazione della placenta se fatta prima dello sviluppo di sintomi, e mentre l'utero non è molto ristretto, e come il dolore che produce, presto si calmi e cessi; come difficile per lo contrario, lunga, dolorosissima sia l'estrazione fatta quando sia già sviluppata metritide, o l'utero sia ristretto, o anche solo irritato dalle materie che escono da esso e dalla placenta, che prestissimo si alterano; e come tardi a calmarsi il dolore e la impressione che ne riceve l'utero. Ho veduto infine recentissimamente in quale stato penoso si trovava un giovane chirurgo, che si è dato con molto profitto alla pratica dell'ostetricia, scorrendo l'estremo pericolo di una puerpera cagionato dalla putrefazione della placenta ritenuta nell'utero che era infiammato e così ristretto da non poter permettere la introduzione della mano. Senza partecipare però alla opinione di coloro che vogliono, che dal parto del feto a quello della placenta non passino che pochi minuti, nè di quelli che vogliono che la placenta debba uscire dall'utero prima che il feto si stacchi dal funicolo ombelicale, senza pretendere che si abbia a staccare violentemente la placenta se è fortemente aderente all'utero, quando vi sia il più piccolo pericolo di recar danno a questo viscere, e solo portarvi soverchia irritazione coll'operare il distacco delle adherenze o anche solo per penetrarvi colla mano, io credo che nella pluralità dei casi, e meno poche eccezioni da speciali circostanze determinate, sia buona regola quella data dai più recenti trattatisti di ostetricia, cioè, impiegati i mezzi più blandi e comuni, non che la iniezione col metodo di Moyon,

di estrarre la placenta quando tardi troppo ad uscire, e ciò prima che il collo dell' utero sia ristretto a modo da recare ostacolo all'artificiale estrazione; regola che maggiormente mi persuaderò essere buona ed utile, A. P., se avrà ottenuto la vostra approvazione. Che se opinaste diversamente, mi sembra che in cosa di tanta importanza per la scienza e l'umanità sarebbe utilissimo che fossero note al pubblico le ragioni che a ciò pensare vi inducono, ed io appunto nell'interesse della scienza e dell'umanità oso pregarvene, siccome vi prego di volere anche questa volta usare verso di me di quella indulgenza, della quale mi foste tante altre volte cortesi.

RIFLESSIONI

INTORNO

LA TEORICA DELLE PRESSIONI

CHE UN CORPO O SISTEMA DI FORMA INVARIABILE

ESERCITA CONTRO APPOGGI RIGIDI ED IRREMOVIBILI

DAI QUALI È SOSTENUTO IN EQUILIBRIO.

MEMORIA

DEL DOTTORE

GIUSEPPE FAGNOLI

(Letta nella Sessione del 15 Aprile 1852.)

Toute la Mécanique se réduit à savoir estimer les résistances réciproques que peuvent se prêter les différents points d'un système en vertu des conditions qui les lient.

POISSON. Théorie Générale de l'équilibre et du mouvement des systèmes.

La determinazione delle pressioni, che un Corpo o Sistema di forma invariabile esercita contro appoggi rigidi ed irremovibili, che lo sostengono in equilibrio, è fra i problemi della Statica, uno de' più interessanti, ed insieme uno di quelli, che hanno tenuto maggiormente divise le opinioni de' Dotti, che se ne sono particolarmente occupati. Perocchè la soluzione facile e generale, a cui mostra prestarsi, conduce a risultamenti, i quali non saprebbero del tutto soddisfare le leggi metafisiche le meglio stabilite; i quali anzi, contraddicendo in alcuni casi palesemente a quelle, furono riputati assurdi. E in vero sembrò a molti inammissibile, che un Corpo rigido e grave, appoggiato mediante più che tre punti ad un piano rigido orizzontale, e da questo sostenuto in equilibrio, eserciti in ciascun punto d'appoggio pressioni indeterminate, o vogliam dire variabili, senzachè vengano menomamente

variati i rapporti e le circostanze tutte del corpo premente e del piano premuto; e del pari si ritenne assurdo, che le pressioni possano risultare disuguali, quando i suddetti punti d'appoggio siano situati ne' vertici di un poligono regolare, pel centro del quale passi la direzione del peso totale premente: poichè a tali risultamenti dettati dalla teorica s'opponesse il principio inconcusso, che non può esservi effetto senza ragione sufficiente a produrlo.

Onde ovviare a questo difetto nella teorica delle pressioni, molti fra i più distinti cultori delle matematiche applicate non mancarono di studiare e proporre nuovi metodi, e guidati da vedute diverse, furono condotti a soluzioni pure diverse: le quali tuttavia, abbenchè in molta parte ingegnose ed eleganti, e sviluppate con ricco corredo di profonde dottrine, incontrarono tutte gagliardi oppositori, che le chiarirono o erronee e non conducenti allo scopo, o almeno basate sopra dati ipotetici, e non abbastanza provati. A tal che rimane tuttora vivo il desiderio di vedere la teorica delle pressioni meglio conciliata coi principj della metafisica.

Abbenchè le mie deboli facoltà non mi lasciassero nudrire alcuna speranza di riuscita nella soluzione di tal problema, che ha così ostinatamente resistito agli sforzi de' più chiari ingegni, non potei tuttavia rattenermi dal volgermi sovente il pensiero; e replicatamente confrontando i diversi metodi adoperati, e indagando le cagioni intime della infelice loro riuscita, fui condotto ad alcune conclusioni, che mi sembrarono per avventura adatte a spargere qualche lume su questa materia. Ma poichè l'esito degli anteriori tentativi, e più la coscienza della mia pochezza, m'ammonivano di diffidare de' risultamenti ottenuti, rimasi lungamente in dubbio s'io dovessi esternarli; al che fare m'indusse finalmente la nota benignità vostra, A. P. per la quale nacque in me la fiducia, che ad ogni evento, non vorrete darmi taccia d'aver troppo presunto, e confortato massimamente dalle parole del chiarissimo Malfatti, che in somigliante circostanza così si esprese » Malgrado il ritegno che dovea pur farmi un'impresa ad altri sì mal riuscita, non mi sono scoraggiato, ed ho voluto » tentare il problema per una via forse non calcata da

» alcuno, la quale a me è sembrata l'unica per arrivare a
» qualche certa conclusione. Merita l'argomento, che non sia
» abbandonato, perchè utile all'Architettura, e perchè per
» la sua difficoltà si è reso famoso. Se io non vado errato
» ne' miei raziocini, i quali sottopongo all'esame, e alla
» decisione degli Intendenti, mi compiacerò della mia fortuna nell'aver incontrato quel metodo, che possa essere
» considerato come equivalente all'economia e al magistero
» della natura nella distribuzione delle sue forze. In caso contrario, sul riflesso che de' Tifi di me più esperti hanno rotto
» in questo scoglio, voglio sperare, che traendo origine i
» miei tentativi dal desiderio di esser utile alla Statica col
» dilatarne i confini, non mi sarà recato a vergogna di avere col mio ardimento accresciuto il numero de' naufragi
» Matematici (1). »

Nell'imprendere ad esporvi i miei pensieri circa le pressioni, non mi è intanto necessario di riandare per minuto la storia de' suaccennati tentativi da sommi ingegni operati, nè delle contraddizioni cui andarono soggetti; chè tale assunto fu già maestrevolmente e con molta accuratezza condotto a termine, or sono pochi anni, dal chiarissimo Professore Francesco Bertelli, il quale, mentre sedeva con grandissimo onore fra Voi, ne faceva argomento di lettura in queste esercitazioni accademiche. Alla sua Memoria circa le pressioni de' corpi solidi, che per la tuttora deplorata morte di lui, venne da altri letta al cospetto vostro, e che già fregia i volumi pubblicati da questa nostra Accademia (2), mi riferirò io interamente, non conoscendo che dappoi siasi fatto alcun notevole passo in questa materia; e mi limiterò ora a dire in succinto, che le ricerche furono tutte ristrette al caso d'appoggi situati in un piano, e che solo il Delanges (3) sperò di essere riuscito alla soluzione del problema, senza avere introdotte nuove condizioni od ipotesi, e valendosi unicamente de' principi meccanici già in uso, col

(1) Mem. della Soc. Ital. T. VIII part. II. pag. 320.

(2) Mem. dell'Accad. delle Scienze di Bologna T. I.

(3) Mem. della Soc. Italiana T. V.

ricorrere alla considerazione di tanti assi, attorno ai quali il corpo premente potrebbe ruotare, quante fossero le pressioni da determinarsi. Prima di lui l'Eulero (1), e poi il P. Mariano Fontana (2), il Cavaliere Lorgna, e il Malfatti (3), e da ultimo il Véne (4), ed il Dott. Fusinieri (5) introdussero tutti nelle loro soluzioni qualche nuovo postulato o ipotesi, e ciascun d'essi assegnò speciali principi, secondo i quali suppose che la forza premente dovesse agire o distribuirsi. Cosicchè se non poterono convalidare e sostenere le fatte supposizioni con argomenti saldi e convincenti, dettero però con quelle a conoscere, essere loro comune opinione, che ne' principi statici di cui si fa uso, mancasse pure alcun che a rendere il problema del tutto determinabile. Nella quale sentenza, che fu pure quella del D'Alembert (6), convenne ancora lo stesso Delanges (7), dopochè il Paoli gli ebbe chiaramente dimostrato (8), le molteplici rotazioni supposte da lui non condurre a maggiori risultamenti di quelli ottenuti colle tre rotazioni comunemente considerate; le quali d'altronde si mostrano insufficienti all'uopo.

Il Poisson (9) invece, e con esso il nostro Bertelli (10) reputarono, che il problema delle pressioni in discorso speculativamente considerato, fosse per natura propria indeterminato, ma che le pressioni sopra un numero qualunque di punti risultassero poi nell'effetto determinate per ciò solo, che non esista materia assolutamente rigida; e quindi rivolsero le loro ricerche teoretiche e sperimentali all'altro problema più complicato, in cui si ritengono i corpi dotati di qualche elasticità.

(1) *Novi Com. Acad. Petrop.* T. XVIII.

(2) *Dinamica* P. II.

(3) *Mem. della Soc. Ital.* T. VII e VIII part. II.

(4) *Bulletin des Sciences Math.* T. IX pag. 7.

(5) *Annali delle Scienze del R. Lomb. Ven.* 1832.

(6) *Opuscoli* T. VIII. Mem. 56 § II.

(7) *Mem. della Soc. Ital.* T. VIII part. I.

(8) *Mem. della Soc. Ital.* T. VI e IX.

(9) *Mécanique* § 270.

(10) *l. c.* Pag. 460.

E qui, a malgrado del rispetto grandissimo ch'io professo per le opinioni di quei sommi luminari della Scienza, che ho nominati, m'è pur forza il dire, che tanto la sentenza del Poisson e del Bertelli, quanto le proposte, e i tentativi degli altri, mi sembrano immaturi e azzardati, non essendosi, a parer mio, ancora stabilito il problema sopra basi abbastanza chiare e distinte, nè dirette le ricerche per quella logica via, che può sola dissipare le dubbiezze e condurre a qualche certa conclusione. Per la qual cosa tenterò ora di stabilire più nettamente i termini della questione, e di precisare in che consista, e donde proceda la indeterminazione delle pressioni di cui ci stiamo occupando.

Al che essenzialissima cosa è il notare, che la distribuzione delle pressioni, che un dato Sistema di *forma invariabile*, animato da una data forza, esercita sopra dati punti d'appoggio *irremovibili*, quantunque possa considerarsi ed essere in effetto dipendente, e causata esclusivamente dalla invariabilità di forma del Sistema, dalla immobilità degli appoggi, e dalla situazione di questi rispetto alla forza che preme, può tuttavia considerarsi ed essere dipendente anche da altre cause cooperanti insieme colle suesprese, o anzi da cause in parte da quelle diverse. E a persuadercene gioverà primieramente prendere in esame, e confrontare fra loro alcuni casi particolari.

Siano (1), per esempio, tre sfere pesanti S, S', S'' , di uguale raggio, ma di peso diverso, sostenute da un piano orizzontale in modo, che i punti sopra i quali posano, siano in linea retta. Ciascuna di esse premerà il piano col proprio peso, che indicheremo colle stesse lettere S, S', S'' , e queste pressioni non varieranno se anche si supponga, che le tre sfere, già equilibrate sul piano, siano insieme invariabilmente congiunte mediante una verga rigida, che unisca i loro centri. Avremo così un Sistema di forma invariabile, equilibrato su tre punti d'appoggio posti in linea retta, sopra i quali eserciterà rispettivamente le pressioni determinate S, S', S'' .

(1) Annales des Mathemat. par Gergonne T. XVII pag. 78.

Ma fatta questa supposizione, di ritenere invariabile la forma del Sistema delle tre sfere, potremo ancora supporre, che il totale peso loro si raccolga nel comune centro di gravità; ed allora sovrapposto di nuovo il Sistema agli stessi punti d'appoggio, potremo considerare le pressioni come dovute a quest'unico peso applicato alla verga rigida. E in questo caso ancora avremo lo stesso Sistema di forma invariabile, animato dalla stessa forza, o almeno da una forza equivalente a quelle di prima, e sostenuto dagli stessi appoggi: pure le pressioni potranno riuscire ed anzi generalmente riuscireanno distribuite in modo diverso da quello, in cui erano prima.

Se ci faremo a indagare la cagione di tal differenza conosceremo, che questi due modi d'equilibrio di uno stesso Sistema sopra gli stessi appoggi, quantunque siano comunemente ritenuti identici, e vengano insieme confusi, differiscono tuttavia essenzialmente fra di loro, avvegnachè non siano nè identiche, nè equivalenti le cause, che in ciascuno d'essi determinano la distribuzione delle pressioni. E in fatto, quando si suppone un solo peso applicato alla retta rigida, e per suo mezzo premente sopra gli appoggi, è chiaro che la distribuzione delle pressioni dipende essenzialmente dalla invariabilità di forma di tutto intero il sistema, e cioè anche dalla rigidità della retta, per modo che se questa fosse cedevole o elastica, le pressioni o non avrebbero luogo, o risulterebbero diverse. Ma quando le pressioni si considerano dapprima prodotte dalle tre sfere disgiunte, rimangono poi sempre indipendenti dalla rigidità della retta o verga colla quale s'intende di rendere invariabile la forma del Sistema; cosicchè esse sussistono del pari, e rimangono le medesime comunque sia la retta, e quand'anche venga tolta via. Le pressioni in quest'ultimo caso continuano dunque ad essere prodotte, non da uno, ma da tre Sistemi di forma invariabile separatamente equilibrati; poichè la invariabilità di forma dell'intero Sistema viene introdotta troppo tardi, e non ha più influenza alcuna nella distribuzione delle pressioni, che è già prima seguita, ma serve solamente a mascherare le vere cagioni, che l'hanno determinata, senza punto turbarne o modificarne gli effetti.

Estendendo le conseguenze, che discendono da questo confronto, si vede dunque, che, secondochè variano le circostanze accessorie, che accompagnano lo stabilimento dell'equilibrio di un dato Sistema rigido sopra dati appoggi irremovibili, variano altresì le cagioni a cui è dovuta la distribuzione delle pressioni, che ne risultano; cosicchè queste, ne' diversi casi, saranno dipendenti, oppure indipendenti dalla invariabilità di forma del Sistema premente.

Un ulteriore confronto ci farà scorgere, ch'esse possono in modo analogo risultare dipendenti, ovvero indipendenti dall'assoluta irremovibilità degli appoggi. E invero potremo dapprima considerare, che il Sistema di forma invariabile sia sovrapposto ad appoggi elastici, i quali, dopo subita la compressione e pervenuti allo stato d'equilibrio, abbiano la forma e la posizione assegnata loro dal problema: oppure potremo dapprima ritenere i punti d'appoggio, non come irremovibili e capaci di qualunque resistenza passiva, ma come animati da forze attive determinate e sufficienti a produrre equilibrio. In ciascuno di questi casi verrà determinata una speciale distribuzione delle pressioni, la quale poi non varierà se anche si supponga, che quegli appoggi così equilibrati divengano tutti insieme rigidi ed irremovibili ad un tratto. Ma se tale supposizione non vale a modificare le pressioni già attuate, neppur vale a far sì, ch'esse dipendano poi dalla rigidità e immobilità degli appoggi, e che non rimangano invece dipendenti dalla primitiva natura e condizione di quelli. Avremo dunque di nuovo un Sistema di forma invariabile equilibrato e premente sopra dati appoggi irremovibili, senza che la distribuzione delle pressioni sia per questo cagionata e dipendente dalla irremovibilità degli appoggi; laddove per certo ne dipenderebbe, se gli appoggi fossero stati rigidi ed irremovibili fin dal principio, e nell'atto in cui l'equilibrio del Sistema su di essi si stabiliva.

Lasciando ormai questi casi particolari, e passando a considerazioni più generali, si fa manifesto, che qualunque sia la natura del Sistema premente e degli appoggi, e qualunque pur siano le circostanze accessorie, colle quali se ne

stabilisce l'equilibrio: in somma, qualunque siano le cagioni immediate, che determinano la distribuzione delle pressioni; ogniqualvolta che l'equilibrio sia poi attualmente stabilito, si potrà sempre supporre, che la forma del Sistema divenga invariabile, e i punti d'appoggio irremovibili; con che non verranno alterate le pressioni già esistenti, ma verrà bensì cancellata ogni traccia delle cagioni, che avranno influito a determinarle. Qualunque distribuzione di pressioni consentanea colle leggi generali d'equilibrio, può dunque veramente convenirsi ad un Sistema di forma invariabile, che preme contro appoggi irremovibili; ma non però tutte possono ritenersi conseguenti da questa invariabilità di forma, ed immobilità. E quindi avviene, che le sole equazioni generali dell'equilibrio non possono bastare a far conoscere la distribuzione delle pressioni, come quelle che non esprimono, e non rappresentano in modo veruno le cagioni a cui tale distribuzione è dovuta. Esse sono in rispetto alle pressioni, ciò che, per esempio, la

formola $y \frac{dx}{dy}$ è in rispetto alla sottangente di una curva:

sono cioè l'espressione di una condizione che deve adempiersi, ma di per se sole non valgono ad esprimere e precisare i dati, coi quali s'intende d'adempirla. E come la

formola $y \frac{dx}{dy}$, presa così isolatamente, e senza il sussidio

dell'equazione della curva, non esprime nulla, perchè non esiste sottangente, finchè non esiste curva; così le equazioni generali d'equilibrio scompagnate dalla considerazione delle cause, che determinano la distribuzione delle pressioni, non esprimono distribuzione alcuna, perchè non esistono pressioni, finchè non esistono cause, che le determinino.

Le equazioni generali dell'equilibrio lasciano dunque riguardare sotto tre aspetti distinti il problema delle pressioni esercitate da un Sistema di forma invariabile contro punti d'appoggio irremovibili. Poichè primieramente si può inten-

dere che le circostanze speciali, e le cause immediate, che influiscono nella distribuzione delle pressioni, abbiano ad aversi in tutto, o in parte indeterminate. E allora il problema viene posto in modo generico, e la soluzione ne rimane veramente indeterminata: ma ciò avviene perchè allora l'enunciato del problema non è di per se riferibile a verun caso concreto e attuabile, e non ne rappresenta alcuno specialmente e completamente, ma tutti indistintamente e imperfettamente li comprende. Una tale ipotesi però renderebbe la ricerca del tutto vana ed illusoria, poichè la rivolgerebbe a determinare effetti dipendenti da cause, che non si suppongono nè note, nè determinate. Sarebbe come il voler determinare la sottangente di una curva, che non è data; o il cercare la traiettoria di un proiettile senza stabilire se muovasi nel vuoto, oppure in un mezzo resistente, o senza riguardare in qualche modo assegnata la legge che regola tale resistenza. Niuno, ch'abbia fior di senno, si proporrà, secondo mio avviso, cosiffatte ricerche; e d'altronde non si può aspettare dal calcolo alcuna precisa e soddisfacente risposta a tali domande dubbie ed ambigue.

Si può secondariamente intendere, che esistano effettivamente circostanze speciali ed accessorie, oltre la rigidità del Sistema e la immobilità degli appoggi, le quali concorrano a determinare in tutto o in parte la distribuzione delle pressioni, ma che siano però opportunamente assegnate in numero sufficiente. E allora non rimarrà, che d'introdurre nel calcolo questi ulteriori dati, mediante i quali adattandosi le formole generiche dell'equilibrio a rappresentare il particolare caso, che si considera, risulteranno del tutto determinate le singole pressioni. E ciò potrà presentare maggiori o minori difficoltà di calcolo ne' casi diversi, ma farà sempre scomparire i paradossi da principio accennati. Perciò che le singole pressioni, non solo saranno allora determinate, ma lo saranno altresì dipendentemente da condizioni speciali; le quali potendo essere tali da influire in modo diverso sui diversi appoggi, potranno indurvi pressioni diverse, quand'anche la posizione di questi sia uniforme rispetto alla forza premente. Allora dunque non manca la ragione

sufficiente a far sì, che le pressioni riescano diverse in appoggi simmetricamente disposti rapporto alla forza, che preme; poichè questa ragione sufficiente si rinviene nell'altre circostanze accessorie, che cooperano allo stabilimento dell'equilibrio; con che ogni assurdo si dilegua. Ma quantunque svaniscano le difficoltà metafisiche, si vede tuttavia, che questo modo di considerare il problema non è consentaneo nè compatibile col comune modo di considerarlo secondo l'enunciato, che ne abbiamo da principio assunto; sendochè non sia in quello neppure accennata veruna delle speciali ulteriori condizioni, che in questo si ritengono assegnate.

Per ultimo si può intendere, che niuna circostanza speciale ed accessoria atta a modificare le pressioni, concorra nello stabilimento dell'equilibrio; per modo che la distribuzione delle pressioni non possa dipendere da altre cagioni, fuorchè dalla invariabilità di forma del Sistema, e dalla immobilità e situazione degli appoggi. Sarebbe come il proporsi la ricerca della traiettoria di un grave proietto in quanto può esclusivamente dipendere dalla forza di proiezione e dalla gravità. Ognuno di leggeri ravviserà, che questa terza ipotesi concorda interamente coll'enunciato del nostro problema, e che anzi è la sola che gli si convenga, se pur si vuole, che la ricerca abbia uno scopo reale e deffinito, e non sia vaga e inconcludente, come nella prima ipotesi: e ravviserà inoltre, che in questa supposizione sarebbe veramente assurdo, che le pressioni risultassero diverse sopra appoggi simmetricamente disposti rispetto alla forza, che le produce. E ho detto, che in questa ipotesi la ricerca avrà uno scopo reale e deffinito; perciocchè le condizioni in questa assegnate sono di per se sole sufficienti a rendere del tutto determinate le pressioni, che ne dipendono. E in fatti, dato un Sistema di forma invariabile, animato da una data forza, e dati gli appoggi irremovibili disposti a modo, che possa aver luogo l'equilibrio, si concepisce chiaramente, anzi evidentemente, che sovrapposto il Sistema su tutti i dati appoggi ad un tempo, vi si equilibrerà attualmente, senza che perciò faccia d'uopo aggiungere veruna altra circostanza o condizione accessoria. In tal caso, adunque,

verranno prodotte certe pressioni attuali contro gli appoggi, la distribuzione delle quali non potrà essere dipenduta da altre cagioni, fuorchè dalla rigidità del Sistema, e dalla immobilità e situazione degli appoggi, giacchè allora niuna altra cagione esiste. Ma poichè sarebbe assurdo il supporre, che alle stesse identiche cagioni possa corrispondere quando uno, e quando un altro effetto, ne segue, che quante volte la distribuzione delle pressioni dipenda dalle sole cagioni suaccennate, risulterà sempre quella medesima, che s'è una volta ottenuta; e quindi sarà per sua natura completamente determinata.

Per risolvere, adunque, effettivamente il dato problema, considerato sotto quest'ultimo aspetto, che gli è proprio, manca tuttora di adattarvi le equazioni generali, limitandole a rappresentare lo speciale modo d'equilibrio, in cui la distribuzione della forza premente dipenda in tutto ed esclusivamente dalla invariabilità di forma del Sistema, e dalla immobilità e situazione degli appoggi. Nè a ciò valgono per certo le cose dette superiormente, le quali però, s'io non m'illudo, bastano a chiarire e precisare i termini del problema, ed a mostrare come sia suscettibile di soluzione determinata, anche indipendentemente da ogni ipotesi fisica, od altra arbitraria condizione qualunque, facendo rilevare dove è riposto il difetto della comune teorica, dal quale vengono rese insufficienti o poco fondate tutte le soluzioni, che vennero fino ad ora da vari Autori proposte, e intorno al quale potrebbero tornare opportune quelle parole di Varignon (1) ... » ce défaut me parut venir de ce que ces « Auteurs se sont tous plus attachés à prouver la nécessité « de l'équilibre, qu' à montrer la manière dont il se fait. »

Rimarrebbe dunque, ch'io mostrassi qui il modo di riempire totalmente questa lacuna, che ho accennata nella teorica delle pressioni; ma senza estendermi tanto, mi limiterò ad esporre le sole considerazioni generali, che ho creduto avervi rapporto, e dalle quali mi è sembrato, che si

(1) Nouvelle Mécanique. — Preface.

possa poi trarre la completa soluzione del problema; e per ora le applicherò al solo caso di appoggi situati in un piano e premuti normalmente al piano stesso, non senza propormi di maggiormente svilupparle estendendone l'applicazione a termini più generali, quando pure mi venga dato di vederle dall'autorevole giudizio vostro, o A. P. non del tutto disapprovate.

Abbiamo già notato non essere cosa indifferente, rapporto alla distribuzione delle pressioni, il riguardarle prodotte o da una forza unica applicata ad un punto dato, ovvero da più forze a quella equivalenti, ma attualmente applicate a punti fra loro distinti. Imperocchè nel primo caso non potrebbero avere effetto le pressioni, senza che i punti prementanti costituissero un solo ed unico Sistema connesso col punto d'applicazione dell'unica forza, e da quello dipendente: mentrechè nel secondo si potrebbe anche ritenere, che ciascuna forza si equilibrasse separatamente sopra alcuni de' punti d'appoggio, indipendentemente dagli altri; dal che verrebbero costituiti altrettanti Sistemi fra loro disgiunti e indipendenti, e quindi altrettante distinte distribuzioni di pressioni. Laonde per includere la condizione di un unico Sistema di forma invariabile, sarà primieramente opportuno di riguardare il Sistema premente come animato da una sola forza applicata ad un punto determinato.

Dopo la quale avvertenza, se vogliasi cercar modo d'includere nel calcolo l'altra condizione, che gli appoggi siano già per se stessi irremovibili nell'atto in cui si stabilisce l'equilibrio, onde resistano in tutto passivamente, è d'uopo risalire a più remoti principi.

Se due o più forze siano applicate ad un medesimo punto materiale, è palese che le azioni loro si comporranno immediatamente in una sola azione, che corrisponderà ad una sola forza applicata a quel punto. Ma se due o più forze applicate a punti fra se distinti di un corpo o Sistema qualunque, vi modificano a vicenda l'azione loro, o la fanno risentire in altri punti del Sistema stesso, ciò non potrà avvenire senonchè mediatamente, e per effetto delle resistenze reciproche, o reazioni che i punti medesimi possono

a vicenda esercitare in virtù delle condizioni, che li legano (1). Infatti se il punto materiale, a cui è immediatamente applicata una forza, non trovasse impedimento nelle reazioni esercitate su di lui dagli altri punti del Sistema, obbedirebbe pienamente all'azione della forza che lo anima, la quale s'impiegherebbe per intero nel produrre il moto di quello, e non si distribuirebbe ad altri punti ancora. Ma se invece altri punti del Sistema reagiscono sul punto d'immediata applicazione della forza, assumono in se tanta parte di essa forza, quanta ne spengono nel punto primitivo, e con quella si muovono, o la trasmettono in modo analogo ad altri punti, a seconda delle reazioni, che questi sono capaci di esercitare.

Qualunque poi sia l'intima natura di queste reazioni, senza le quali l'azione di una forza non potrebbe diffondersi da un punto ad un altro, dipenderanno esse interamente dalla entità e direzione delle forze attive, che le producono, dalla situazione de' punti a cui tali forze sono immediatamente applicate, e dalla maniera di dipendenza o di vincolo, che unisce i diversi punti in cui sono prodotte. Cosicchè se sia dato il Sistema, e determinata la legge, colla quale i diversi suoi punti dipendono gli uni dagli altri, anche le resistenze esercitate scambievolmente da' punti stessi, ch'io per maggior brevità chiamerò *reazioni interne*, saranno totalmente determinate per ciascuna combinazione di forze attive, e riusciranno sempre le stesse per una stessa combinazione di forze, ma varieranno col variare della combinazione medesima.

Ora, un corpo o Sistema dicesi ed è di forma invariabile, quando un suo punto qualunque, che tenda a muoversi *relativamente* ad altri suoi punti, prova da questi una resistenza invincibile, che gl'impedisce di concepire attualmente un tale moto, o che, diffondendo l'azione della forza come s'è detto, lo comunica in parte agli altri punti del Sistema in maniera, che la posizione loro relativa non

(1) Poinso. — Théorie gén. de l'équilibre etc. — Conclusion.

ne venga variata. Queste resistenze ad ogni moto relativo sono dunque pe' Sistemi di forma invariabile cioè, che abbiamo chiamato reazioni interne, ed in esse consiste ed è riposta tutta la efficacia della invariabilità di forma del Sistema. Di maniera che se più forze siano applicate a punti fra loro distinti, ma invariabilmente insieme collegati; o non vi produrranno alcuna tendenza a moti relativi, e allora niuna reazione interna verrà eccitata, e le forze eserciteranno l'azione loro indipendentemente da ogni connessione de' punti a cui sono applicate, come se questi fossero affatto liberi e sciolti, e per allora la invariabilità di forma del Sistema non eserciterà influenza alcuna, e riuscirà superflua: oppure vi produrranno qualche tendenza a moti relativi, e allora daranno origine a corrispondenti reazioni interne, e l'effetto loro dipenderà essenzialmente dall'invariabilità di forma del Sistema, la quale perciò esercita allora una reale influenza.

Supponiamo, per esempio, che i punti costituenti il Sistema siano disposti in un piano, a cui siano normali le forze, che li animano. Se queste forze saranno proporzionali alla distanza del rispettivo punto d'applicazione da un asse comunque posto nel piano stesso, attorno al quale tendano tutte a far ruotare il Sistema in un medesimo verso, ciascuna di esse imprimerà nel rispettivo punto una velocità virtuale, ossia la tendenza ad un moto iniziale, che non altera la posizione relativa de' punti stessi, e che perciò sarebbe da loro del pari concepito nel primo istante infinitesimo, tanto se ciascun d'essi fosse affatto libero, quanto se tutti insieme fossero invariabilmente collegati. E in fatti ciascuno d'essi isolatamente considerato tenderà a muoversi con velocità proporzionale alla forza, che gli è applicata, e quindi proporzionale alla sua distanza dall'asse, onde tenderanno tutti a mantenersi tuttavia in un medesimo piano, e a non uscirne; nè alcuna tendenza avranno poi a muoversi in esso piano in cui sono, per essere le forze, che li animano, a quello normali. Allora dunque non vi è alcuna tendenza a moti relativi, e perciò i diversi punti non esercitano alcuna reciproca azione o resistenza, e la connessione

loro è del tutto superflua finchè il moto non sia cominciato; e quindi le forze, come le abbiamo supposte, non eccitano alcuna reazione interna nel Sistema. Ma se le forze non siano proporzionali alle distanze, come s'è detto, imprimeranno ne' rispettivi punti la tendenza a disporsi altramente che in un piano, e cioè v'imprimeranno la tendenza ad alcuni moti relativi, i quali, se i punti siano fra loro invariabilmente connessi, rimarranno spenti in virtù delle reciproche resistenze, che questi allora eserciteranno. Avranno dunque luogo alcune reazioni interne nel Sistema, e l'azione complessiva delle forze su ciascun punto dipenderà perciò essenzialmente dalla invariabilità di forma del Sistema.

Nel considerare come l'equilibrio e il moto de' corpi o Sistemi di forma invariabile dipendano dalle modificazioni, che a vicenda si arrecano le forze ad essi applicate, non si suole veramente tenere esplicito conto di queste reciproche resistenze, che i punti di loro applicazione possono a vicenda prestarsi; e l'effetto loro finale in modo più semplice, e compendiato si suole esprimere coll'assioma, che una forza può ritenersi applicata a qualunque punto della sua direzione, quando questo nuovo punto si consideri invariabilmente connesso col primitivo suo punto d'applicazione. Ma è tuttavia facile l'accorgersi, che questa invariabile connessione de' due punti implica appunto l'idea delle reciproche resistenze, ch'essi debbono esercitare ogniquale volta si tenti di variarne la posizione rispettiva; talchè il concetto di un Sistema di punti invariabilmente connessi si riduce sempre al concetto di un Sistema, le parti o i punti del quale reagiscono scambievolmente e in ogni senso, con forza uguale e contraria a quella, colla quale si tenti di variarne la relativa posizione.

Anche ne' Sistemi di forma invariabile l'azione delle forze si trasporta, dunque, da un punto ad un altro mediante le reazioni interne. Nè questa conclusione dee aversi come una nuova ipotesi aggiunta, o come un principio nuovamente introdotto, ma vuolsi piuttosto riguardare come necessaria conseguenza del concetto, che ci formiam delle forze: della quale intanto non si fa più esteso e diretto uso

in tutto ciò, che specialmente si riferisce alle condizioni d'equilibrio o di moto ne' Sistemi rigidi, in quantochè per quelle basta ed è più comodo di tener conto soltanto della *uguaglianza*, che sempre sussiste fra le forze che tendono a variare la posizione relativa de' punti del Sistema, e le resistenze, che questi vi oppongono, nè punto interessa di valutare l'assoluta loro *entità*; per lo che diviene lecito l'aggiunger nuove forze, e nuove resistenze ad arbitrio, purchè si serbi l'uguaglianza fra loro, senza che ciò rechi alterazione veruna alle condizioni primitive. Ma qualora si tratti d'indagare il modo di diffusione o distribuzione delle forze non è più permesso di prescindere dalla considerazione dell'assoluta *entità* delle reazioni interne, perocchè questa vi ha una diretta e immediata attinenza, e a vicenda modifica la distribuzione delle forze, o viene da quella modificata.

E intanto è chiaro, come già abbiamo superiormente notato, che le reazioni interne saranno interamente dipendenti dalle forze attive, che realmente agiscono sul dato Sistema, e che perciò, quand'anche ci siano ignote, dovranno tuttavia ritenersi completamente determinate, se quelle forze lo siano. Laonde ad una data combinazione di forze, applicate ad un Sistema rigido, si potranno bensì sostituire altre combinazioni di forze, che gli siano equivalenti in quanto che v'imprimano o tendano ad imprimervi uno stesso moto; ma ciascuna di esse vi ecciterà speciali reazioni interne, che le saranno proprie, e che riusciranno in ciascuna diverse. E invero potendo ciascun punto del Sistema essere riguardato come affatto libero e sciolto, purchè si consideri animato non solo dalla forza attiva, che gli è immediatamente applicata, ma eziandio dalle reazioni interne, che vengono su di lui dagli altri punti esercitate, si scorre, che un punto qualunque non potrà mantenersi nel medesimo stato sia d'equilibrio, sia di moto, quando varia la forza attiva da cui è animato, a meno che non siano di una eguale quantità in senso contrario variate anche le reazioni interne, che vi corrispondono. Dal che poi nasce, che supposto l'equilibrio o un determinato moto del Sistema, se si riterranno date le forze che lo producono, saranno insieme

determinate le reazioni interne, che vi hanno luogo; e se invece si riterranno esplicitamente o implicitamente assegnate le reazioni interne, che vi hanno luogo, non sarà più incerta la distribuzione delle forze, che attualmente animano il Sistema, ma sarà determinata e distinta da tutte le altre equivalenti.

Le diverse maniere, secondo le quali un Sistema di forma invariabile animato da una data forza può mantenersi in equilibrio sopra dati appoggi resi irremovibili, differiscono dunque fra loro per le diverse reazioni interne, che in ciascuna di esse hanno luogo, e che essenzialmente dipendono dalle circostanze primitive, che hanno influito nell'atto, in cui l'equilibrio s'è stabilito. Cosicchè se il Sistema siasi dapprima disposto in equilibrio sopra appoggi non immobili e resistenti passivamente, ma o elastici, o animati da determinate forze qualunque, quand'anche poi queste forze speciali vengano dopo escluse col rendere gli appoggi rigidi ed irremovibili, continuerà tuttavia ad essere soggetto a reazioni interne, le quali saranno in parte dipendenti anche dalla speciale primitiva natura degli appoggi o dalle speciali forze attive, che dapprima li animavano: dove che, se gli appoggi siano stati fin dal principio assolutamente rigidi ed irremovibili, ed abbiano reagito indipendentemente da ogni circostanza accessoria, come s'è detto, le reazioni interne prodotte nel Sistema non potranno dipendere da altre condizioni, fuorchè dalla quantità e situazione della forza attiva, che le produce, e dalla forma e situazione degli appoggi.

È dunque necessario d'indagare più addentro, come queste reazioni interne possano dipendere o dalla sola forza premente, o da quella e insieme dai valori speciali delle forze sostituite agli appoggi.

Perciò abbiassi un Sistema di forma invariabile, animato da una data forza F applicata ad un punto M , e tenuto in equilibrio da altre forze $p, p', p'' \dots$ applicate rispettivamente ai punti $n, n', n'' \dots$ fra loro distinti e talmente disposti, che alle forze $p, p', p'' \dots$ e nelle rispettive loro direzioni possano in essi sostituirsi altre forze $q, q', q'' \dots$,

le quali facciano del pari equilibrio alla forza F . Poichè le forze $p, p', p'' \dots, q, q', q'' \dots$ hanno rispettivamente una comune direzione ed un medesimo punto d'applicazione, potremo porre $q = p + r, q' = p' + r', q'' = p'' + r'' \dots$ e invece del gruppo di forze *attuali* $q, q', q'' \dots$ potremo sostituire i due gruppi di forze *attuali* $p, p', p'' \dots, r, r', r'' \dots$ che gli saranno equivalenti, non solo in quanto al fare equilibrio alla forza F , ma eziandio in quanto alle reazioni interne che produrranno nel Sistema; perocchè tale sostituzione non alterando menomamente le forze applicate a *ciascun punto*, non altera neppure le reciproche azioni e resistenze, ch'essi possono esercitare. Ma poichè tanto le forze $p, p', p'' \dots$ quanto le forze $q, q', q'' \dots$ fanno del pari equilibrio alla forza F , dovranno le forze $r, r', r'' \dots$ essere fra se equilibrate; e queste essendo attualmente applicate a' punti $n, n', n'' \dots$ fra loro distinti, non potranno a vicenda elidersi, senonchè dando origine anch'esse a corrispondenti reazioni interne nel Sistema.

Pertanto, quantunque le due combinazioni di forze $p, p', p'' \dots, q, q', q'' \dots$ siano fra loro equivalenti per ciò che riguarda l'equilibrio o il moto del Sistema non lo sono però per ciò che riguarda le reazioni interne che vi eccitano; le quali differiscono fra loro e di tanto, quanto appunto sono le reazioni interne dovute alle sole forze $r, r', r'' \dots$, e cioè alle differenze loro rispettive. Onde le reazioni interne fra due punti qualunque del Sistema prodotte dalle forze $F, q, q', q'' \dots$ dovranno ritenersi come effettivamente uguali alla somma di quelle prodottevi dalle forze $F, p, p', p'' \dots$ con quelle prodottevi dalle forze $r, r', r'' \dots$; e così del pari le reazioni interne prodotte dalle sole forze $q, q', q'' \dots$, indipendentemente dalla forza F , dovranno ritenersi come effettivamente uguali alla somma di quelle prodotte dalle forze $p, p', p'' \dots$ con quelle prodotte dalle forze $r, r', r'' \dots$.

Riguardando, adunque, le forze $q, q', q'' \dots$ come variabili, tanto le reazioni interne dovute alle forze $F, q, q', q'' \dots$, quanto quelle dovute alle sole forze $q, q', q'' \dots$ variano mediante le medesime differenze, che sono rappresentate da quella parte di reazioni interne, che è dovuta alle forze

$r, r', r'' \dots$, la quale poi è del tutto indipendente dalla forza F ; onde si scorge, che le reazioni interne, che hanno luogo quando la forza F s'equilibra con altre forze variabili $q, q', q'' \dots$, sono generalmente costituite di due parti, l'una costante, e l'altra variabile, ma che solo la parte costante è dipendente dalla forza F , mentre la parte variabile è in tutto da essa indipendente, e dipende invece esclusivamente dalle sole forze $q, q', q'' \dots$, essendo la stessa parte variabile contenuta nelle reazioni interne, che le forze $q, q', q'' \dots$ possono di per se sole eccitare nel Sistema. Per la qual cosa, se nelle reazioni interne dovute alle sole forze $q, q', q'' \dots$ potremo distinguere la parte costante e la variabile, e cioè se potremo dividere le forze $q, q', q'' \dots$ rispettivamente nelle due parti $p, r, p', r', p'', r'' \dots$ in modo che alle forze $r, r', r'' \dots$ fra loro equilibrate, corrisponda tutta la parte variabile delle reazioni interne, che le stesse forze $q, q', q'' \dots$ producono di per se sole nel Sistema; è chiaro, che dividendo allora del pari le reazioni interne prodotte dalle forze $F, q, q', q'' \dots$ in quelle prodotte dalle forze $F, p, p', p'' \dots$, e in quelle prodotte dalle forze $r, r', r'' \dots$, solo queste ultime esprimeranno la parte variabile, che esclusivamente dipende dagli speciali valori delle forze $q, q', q'' \dots$, mentrechè le prime, e cioè quelle dovute alle forze $F, p, p', p'' \dots$ saranno costanti e al tutto dipendenti dalla forza F , e dalla situazione rispettiva di essa forza F , e delle forze $q, q', q'' \dots$.

Da tale distinzione, adunque, dipende la completa soluzione del proposto Problema. Perocchè, se le forze esercitate dai punti $n, n', n'' \dots$ nell'atto in cui si stabilisce l'equilibrio del Sistema, saranno forze *attive* realmente applicate agli appoggi, o nate dalla loro elasticità, o da altre cause qualunque, potranno veramente eccitare nel Sistema anche quella parte variabile di reazioni interne, che da esse sole esclusivamente dipende, e che corrisponde alle forze $r, r', r'' \dots$ fra loro equilibrate; ma se tali forze saranno forze *passive*, come sono quelle nate dalla elisione della forza F contro appoggi irremovibili, non potranno al certo aver luogo nel Sistema altre reazioni interne, fuorchè quelle direttamente

dipendenti dalla forza F , e cioè quelle costanti, corrispondenti alle forze $F, p, p', p'' \dots$; atteso che sarebbe assurdo il supporre, che possano esistere *reazioni*, senza ammettere *azioni*, che le abbiano prodotte e dalle quali dipendano, essendo assurdo d'ammettere effetti, quando se n'escludono le cagioni. Quando, adunque, non esistono altre *azioni*, all'infuori di quelle risultanti dalla forza F , e cioè quando il Sistema di forma invariabile, animato dalla sola forza F , s'equilibra sui punti d'appoggio $n, n', n'' \dots$ già irremovibili, non potrà essere soggetto ad altre reazioni interne fuorchè a quelle dovute alle forze $F, p, p', p'' \dots$; e quindi le resistenze, che i punti d'appoggio $n, n', n'' \dots$ possono esercitare dipendentemente dalla loro immobilità, non potranno essere rappresentate fuorchè dalle forze $p, p', p'' \dots$.

A rendere questa distinzione più chiara, abbiansi due piani resistenti paralleli, e fra essi, normalmente ad entrambi sia collocata una spranga rigida rettilinea, la di cui lunghezza sia precisamente quanto è la distanza de' due piani, sicchè li tocchi ambedue co' suoi estremi; e dato che questa spranga non sia animata nè dalla gravità, nè da veruna altra forza qualunque, si cerchi quali pressioni eserciti contro que' piani supposti irremovibili. È per se evidente, che non essendo animata da forza alcuna, niuna pressione potrà essa esercitare. Pure la comune teorica c'insegna, che sostituite in luogo de' piani due forze $q, -q$, le quali mantengano l'equilibrio della spranga, quelle rappresenteranno le resistenze esercitate dai piani: dal che sarebbe forza concludere, che la spranga, quantunque non animata da forza veruna, potrà tuttavia esercitare pressioni qualunque, anche infinite, purchè siano eguali contro ambedue i piani; e tal conclusione sarebbe patentemente assurda. Ma se noteremo, che nell'equilibrio costituito mediante le forze $q, -q$, ha necessariamente luogo fra i punti estremi della spranga una reciproca resistenza, o reazione interna, che esclusivamente dipende dalle stesse forze $q, -q$, e che perciò non può venire occultata, e sussistere effettivamente, se non in quanto che una almeno delle due forze $q, -q$, sia una forza attiva, e quindi capace di produrla; ci accorgeremo insieme,

che supponendo questo modo di equilibrio, non si contemplano i due piani come appoggi irremovibili e resistenti *passivamente*, ma si ritengono invece come realmente animati dalle forze *attive*, q , $-q$, e con esse prementi contro gli opposti estremi della spranga. E sotto quest'aspetto niuna contraddizione s'incontra ad ammettere le pressioni qualunque, che vengono indicate dalle condizioni d'equilibrio; ma esse evidentemente non saranno dovute alle forze, ond'è animata la spranga, nè le forze esercitate dai piani potranno dirsi resistenze da quelle derivanti. Onde, perchè le forze q , $-q$, possano rappresentare resistenze puramente passive, non dovranno produrre veruna reazione interna, che non dipenda da qualche altra forza attiva applicata al Sistema; e siccome per ipotesi non v'ha nel caso nostro alcuna forza attiva, così le reazioni interne vi dovranno esser nulle e quindi anche le pressioni contro i piani saranno nulle.

Procedendo ora all'applicazione che ci siamo proposta, e che potrà poi servire di fondamento e base ad ulteriori sviluppi, supponiamo, che la direzione delle forze e la disposizione de' punti di loro applicazione siano tali, che ammettano fra le forze variabili una combinazione di forze p , p' , p'', la quale non produca di per se veruna reazione interna nel Sistema. Le reazioni interne prodottevi da qualunque altra combinazione equivalente di forze q , q' , q'' essendo generalmente composte di quelle prodotte dalle forze p , p' , p'' e di quelle prodotte dalle forze r , r' , r'', saranno dunque, in questo caso, in tutto ed assolutamente uguali a quelle sole prodotte dalle forze r , r' , r'', e cioè, saranno costituite dalla sola parte variabile, essendone nulla la parte costante. Perciò se decomporremo le reazioni interne prodotte dalle forze F , q , q' , q'' in quelle dovute alle forze F , p , p' , p'' e in quelle dovute alle forze r , r' , r'', le prime, e cioè quelle dovute alle forze F , p , p' , p'' saranno costanti e totalmente dipendenti dalla forza F , essendo prodotte unicamente dalla sua elisione colle forze p , p' , p'', e non modificate da alcuna reciproca azione delle forze p , p' , p'' fra di loro; e le altre dovute alle forze r , r' , r''

saranno invece variabili, totalmente indipendenti dalla forza F , e prodotte esclusivamente in virtù delle reciproche azioni esercitate dalle sole forze $q, q', q'' \dots$ fra di loro. Ora egli è manifesto, per ciò che s'è detto disopra, che tali reazioni interne, in quella parte, che è dovuta alle forze $F, p, p', p'' \dots$ potranno sempre aver luogo, quand'anche le forze $p, p', p'' \dots$ fossero semplici forze *passive*, risultando allora tuttavia eccitate dalla elisione della forza *attiva* F ; ma in quella parte, che è dovuta alle forze $r, r', r'' \dots$, che varia col variare i valori delle forze $q, q', q'' \dots$, e che corrisponde alle reazioni interne, che queste forze eccitano di per se sole e indipendentemente dalla forza F , non potranno realmente sussistere, se non in quanto che le forze $q, q', q'' \dots$, o alcune di esse almeno, siano forze *attive*, capaci di produrre moto, e quindi di eccitare resistenze. Laonde se, in tale supposizione, il Sistema sarà animato dalla sola forza attiva F , e sostenuto in equilibrio da appoggi già assolutamente immobili e prima e nell'atto in cui si stabiliva l'equilibrio, non potrà essere soggetto ad altre reazioni interne fuorchè a quelle, che nascerebbero quando agli appoggi si sostituissero le forze $p, p', p'' \dots$, tali che di per se sole non producano nel Sistema veruna reazione interna: e quindi queste forze sole rappresenteranno allora le vere resistenze passive esercitate dagli appoggi.

È poi facile vedere come questa supposizione si applichi immediatamente al caso di punti d'appoggio situati in un piano, e premuti normalmente al piano stesso: atteso che in questo caso appunto si verifica che, fra le infinite combinazioni equivalenti di forze variabili, che possono fare equilibrio alla data forza premente, ne esiste una, la quale di per se sola non eccita alcuna reazione interna fra i punti del Sistema, ai quali è applicata. E invero abbiamo già superiormente notato che, se alcuni punti disposti in un piano rigido siano animati da forze a quello normali, e inoltre proporzionali alla distanza del rispettivo punto d'applicazione da un asse posto comunque nel piano stesso, non eserciteranno alcuna reciproca resistenza, onde il Sistema loro non sarà soggetto a veruna reazione interna. Tali, adunque,

dovranno essere in questo caso le forze $p, p', p'' \dots$; e cioè, per esprimere le resistenze passive, che un dato Sistema di forma invariabile animato da una data forza, eccita nei punti di un piano irremovibile, sui quali s'equilibra, non basta di rinvenire in genere delle forze normali al piano, che sostituite in vece de' punti d'appoggio siano atte a mantenere l'equilibrio, ma è d'uopo altresì, che tali forze siano proporzionali alla distanza de' rispettivi punti d'applicazione da un asse posto nel piano loro. La quale ulteriore condizione è sufficiente a renderle completamente determinate.

Se il Sistema premente sia, per esempio, una tavola piana, quadrata, caricata nel centro da un peso F , e sostenuta orizzontalmente da quattro punti d'appoggio collocati ne' vertici de' suoi angoli, potremo mantenerla del pari in equilibrio sostituendo agli appoggi quattro forze verticali, uguali negli angoli opposti, e tali che la loro somma sia uguale a $-F$; onde detta q la forza applicata a ciascuno degli angoli opposti A, A , e q' quella applicata a ciascuno degli altri angoli B, B , potremo generalmente soddisfare al-

l'equilibrio ponendo $q = -\frac{F}{4} + r$, $q' = -\frac{F}{4} - r$, dove r

forza arbitraria. Ma se ci faremo a considerare le reazioni interne, che hanno luogo in ciascuno speciale equilibrio, per discernere quanta parte di esse dipenda e sia esclusivamente originata dalle forze sostituite agli appoggi, vedremo che se $r = 0$ le quattro forze q, q, q', q' , uguali fra loro non produrranno di per se sole veruna reazione interna; poichè ciascuna di esse induce nel rispettivo punto d'applicazione la tendenza a muoversi con velocità in tutti eguale, e con direzioni parallele, onde niuna tendenza a moti relativi viene allora da esse eccitata, e quindi niuna reciproca resistenza fra i punti a cui sono applicate, ossia niuna reazione interna, che da esse sole abbia origine; e le reazioni interne a cui è allora soggetta la tavola equilibrata dovranno quindi riguardarsi in tutto dipendenti e prodotte dalla forza F . Ma se non sarà $r = 0$, le forze disuguali q, q, q', q' ,

produrranno di per se sole una parte di reazioni interne, poichè l'effetto loro sarà in tutto identico a quello, che s'otterrebbe applicando realmente a ciascun angolo della tavo-

la una forza $-\frac{F}{4}$, e inoltre negli angoli A , A una forza r ,

e negli angoli B , B una forza $-r$; onde evidentemente nascerà ne' punti A , A , e ne' punti B , B una tendenza a muoversi gli uni relativamente agli altri per effetto delle forze r , $-r$; i quali moti rimanendo poi spenti mediante le reciproche resistenze de' punti stessi, si convertiranno in corrispondenti reazioni interne, che saranno quindi dovute alle sole forze q , q , q' , q' . Laonde le reazioni interne, che nascono nella tavola quando agli appoggi si sostituiscono delle forze disuguali, equivalgono non solo a quelle prodotte dalla elisione della forza F colle quattro forze uguali fra loro, ma inoltre a quelle ancora prodotte dalla elisione delle quattro forze arbitrarie r , r , $-r$, $-r$, fra di loro; e cioè vi nasce sempre una parte di reazioni interne dovuta alle sole forze, che si sono sostituite agli appoggi, la quale non è prodotta dalla elisione della forza F , ma è da quella indipendente, e che perciò avrà effetto se le forze q , q' saranno cause atte a produrla, ossia forze attive, ma non potrà certamente aver luogo quando la tavola, equilibrandosi sopra appoggi irremovibili non può esser soggetta ad altre reazioni interne all'infuori di quelle, che vengono eccitate dall'azione della forza F . Talechè nell'equilibrio, che si stabilisce sopra i quattro punti d'appoggio già irremovibili, nascerà nella tavola quella sola parte di reazioni interne, che dipende dalla forza F , e cioè quella che si ottiene sostituendo agli appoggi, quattro forze uguali; dal che finalmente si raccoglie, che quegli appoggi resistono passivamente con forze uguali, conformemente a quanto esigono le leggi della metafisica.

La conclusione, a cui siamo pervenuti applicando le precedenti considerazioni generali al caso d'appoggi situati in un piano, è quella medesima dalla quale, come accennammo, il celeberrimo Eulero dedusse pel caso stesso il calcolo

delle pressioni; senonchè egli la pose come ipotesi fondamentale del suo metodo, nel quale suppone, che rappresentate le singole pressioni con rette normali al piano premuto, e ad esse proporzionali, debbano gli estremi di queste rette trovarsi essi pure in un piano; mentre a me è sembrato che non abbia ad assumersi come ipotesi, ma discenda come finale, e necessaria conseguenza dalle condizioni espresse del problema. E ciò intanto mi dispensa dall' esporre e svolgere per intero il relativo calcolo, trovandosi questo in ogni suo particolare sviluppato dall' Eulero nel luogo citato, e bastandomi qui di notare, per ciò che mi rimane a dire, che riferito il Sistema a due assi ortogonali posti nel piano d'appoggio, e condotti pel punto M pel quale passa la direzione della forza premente, e dette $x, y, x', y', x'', y'' \dots$ le coordinate de' punti d'appoggio $n, n', n'' \dots$ rispettivamente, e $p, p', p'' \dots$ le corrispondenti resistenze passive, sarà

$$p = \alpha + \beta x + \gamma y$$

$$p' = \alpha + \beta x' + \gamma y'$$

$$p'' = \alpha + \beta x'' + \gamma y''$$

$$\begin{array}{ccccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

dove α, β, γ costanti da determinarsi mediante le tre equazioni d'equilibrio

$$(1) \quad P + \Sigma. (\alpha + \beta x + \gamma y) = 0$$

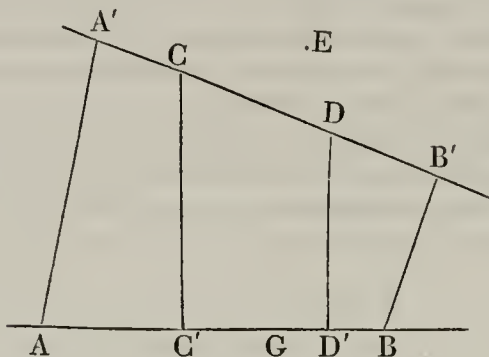
$$(2) \quad \Sigma. x (\alpha + \beta x + \gamma y) = 0$$

$$(3) \quad \Sigma. y (\alpha + \beta x + \gamma y) = 0$$

nelle quali $\Sigma.$ indica la somma di tutti i termini omologhi a quello che gli è unito e relativi a ciascuno de' punti d'appoggio.

Ma la coincidenza dell'ipotesi assunta dall' Eulero co' risultamenti qui ottenuti, se mi conforta per una parte a sperare,

che i miei raziocini non siano in questo del tutto vani od erronei, m'impone per l'altra l'obbligo di ribattere quelle obiezioni, che furono contro il metodo Euleriano affacciate: avvegnachè il ch. Paoli non si limitasse a riguardare la ipotesi assunta dall'Eulero come incerta e gratuita, ma la ritenesse nel maggior numero de' casi falsa, ed erronea. Intorno a che, il Paoli s'esprime così. (1): » Sia il corpo solido sostenuto da quattro appoggi A, B, C, D , e la direzione



» del di lui centro di gravità cada in G in diritto con i
 » punti A , e B , e chiamiamo le rispettive pressioni con
 » le medesime lettere A, B, C, D . Tirate le perpendicolar
 » ri CC', DD' alla retta AB , la somma dei momenti per
 » rispetto a questa retta, cioè $C \cdot CC' + D \cdot DD'$, dovrà es
 » sere zero, lo che a motivo de' due punti C , e D situa
 » ti dalla medesima parte della retta AB , non può succe
 » dere, se le pressioni C , e D non sono uguali a zero.
 » Posto ciò il piano, in cui secondo l'ipotesi dell'Eulero
 » devono cadere l'estremità delle pressioni, passerà per C ,
 » e D , e la retta CD sarà la comune sezione di questo
 » piano, e del piano della Tavola, e tirate le perpendico
 » lari AA', BB' alla retta CD , le pressioni A , e B staran
 » no tra loro come le rette AA', BB' . Ma queste pressioni

(1) Mem. della Soc. Ital. T. VI pag. 535.

» si sa esser tra loro come BG ad AC ; dunque $AA' : BB' ::$
 » $BG : AC$, lo che non è vero che in una sola delle infi-
 » nite situazioni che può aver sulla retta AB il punto G .
 » Se oltre i punti C , e D vi sarà un altro appoggio E si-
 » tuato dalla medesima parte, le pressioni C, D, E saran-
 » no tutte uguali a zero, onde il piano che passa per le
 » loro estremità sarà il piano della Tavola, e l'estremità
 » delle pressioni A , e B , dovranno cadere in questo me-
 » desimo piano, cioè saranno uguali a zero; lo che è falso. »

Queste obiezioni sembrano invero di molto peso, e tali da abbattere l'ipotesi Euleriana; ma considerandole più attentamente ho creduto di riconoscerle insussistenti. E in fatti, è egli vero generalmente, che le pressioni ne' punti $C, D, E, \dots$ posti dalla stessa parte della retta AB risultino necessariamente nulle, cosicchè la comune intersezione del piano premuto con quello, che passa per le estremità delle rette rappresentanti le pressioni, debba confondersi colla retta CD nel caso di due soli punti, o debba essere indeterminata, se il numero di tali punti è maggiore? Per rispondere a tale dubbio basterà applicare a questo caso particolare le formole d'Eulero superiormente notate, e si conoscerà che la comune intersezione de' due piani risulta determinata, e generalmente diversa dalla retta CD , e che le pressioni ne' punti $C, D, E, \dots$ non riescono sempre nulle, ma che non possono però avere tutte segni uniformi. Infatti prese le ascisse x sulla retta AB , la equazione (3) non conterrà nel primo membro senonchè la somma di que' prodotti omologhi a $y(\alpha + \beta x + \gamma y)$, che sono relativi ai soli punti $C, D, E, \dots$ posti fuori dell'asse AB ; attesochè gli altri relativi ai punti $A, B, \dots$ posti sull'asse stesso si annulleranno, per esservi in ciascuno $y = 0$. Ma poichè in quelli relativi ai punti $C, D, E, \dots$, i fattori omologhi ad y hanno tutti un medesimo segno, e ciascun d'essi un valore diverso da zero, non potrà la loro somma annullarsi, senonchè quando ciascuno de' fattori omologhi ad $\alpha + \beta x + \gamma y$ sia uguale a zero, o quando alcuni d'essi risultino di segno positivo, ed alcuni altri di segno negativo. Nel primo caso le coordinate de' punti $C, D, E, \dots$

saranno tali, che soddisfaranno tutte all'equazione $\alpha + \beta X + \gamma Y = 0$, e cioè i punti $C, D, E, \dots$ saranno posti in linea retta fra loro, e cadranno veramente sulla comune intersezione de' due piani, onde le pressioni vi risulteranno nulle; ma allora anche nelle equazioni (1) (2) spariranno tutti i termini, che si riferiscono ai punti $C, D, E, \dots$, e vi rimarranno quelli soli relativi ai punti $A, B, \dots$ posti sulla retta AB , e le pressioni su questi verranno determinate come se essi soli resistessero; e quindi non si farà luogo alle eccezioni affacciate dal Paoli. Nel secondo caso poi, alcune delle pressioni ne' punti $C, D, E, \dots$ posti dalla stessa parte della retta AB , risulteranno di segno diverso dalle altre, e cioè riusciranno positive quelle corrispondenti a punti situati da una medesima parte della intersezione de' due piani, e negative quelle corrispondenti a punti situati dall'altra parte dell'intersezione stessa. Queste pressioni di segno negativo trascurate dal Paoli, furono però già avvertite dall'Eulero (1), il quale ne dedusse, che si dovessero escludere dal calcolo i punti ad esse corrispondenti. Tuttavia a me sembra, che si possano, anzi si debbano ammettere, per non togliere alla generalità del problema, e che facciano soltanto conoscere, che i punti prementati $C, D, E, \dots$ debbono allora intendersi collocati parte al disopra, parte al disotto del piano premuto. E invero, quantunque i dati, di cui si fa uso nella soluzione di questo problema, non indichino esplicitamente se i punti che premono, debbano ritenersi collocati al disopra, o al disotto del piano d'appoggio, e se le resistenze di cui questo è capace s'esercitino piuttosto nel senso positivo o nel negativo, sicchè sembri che sia in nostro arbitrio il ritenerli collocati nell'un modo, o nell'altro; pure, coll'assumere la ipotesi che i punti d'appoggio siano atti ad esercitare una resistenza passiva, si viene implicitamente ad ammettere, che siano collocati in quel modo che si richiede, perchè tale resistenza possa veramente aver luogo; ed il supporli collocati

(1) l. c. Scholion § 15. pag. 301.

altramente implicherebbe la contraddizione di ritenerli nel tempo stesso atti ed inetti a resistere. Ed anzi, questo nostro problema non si restringe veramente a considerare le resistenze, solo in quanto possono specialmente nascere dalla impenetrabilità degli appoggi, ma in genere contempla le resistenze passive, senza distinguere in qual modo nascano; talchè potremo ancora considerarne alcune come prodotte dall'impenetrabilità, e le altre, dirette in senso contrario, come prodotte da una invincibile aderenza de' punti del Sistema con quelli del piano resistente coi quali sono in contatto, e da cui tendono ad allontanarsi. A noi poco importa di conoscere quali siano le cause speciali, che inducono tali resistenze, ma considerando il problema speculativamente, ci basta di poter ritenere in genere, che qualcuna pure ne esista effettivamente ne' punti, che supponiamo resistenti, la quale li renda atti a reagire secondo una data retta con forza uguale e contraria a quella, con cui agisce il corrispondente punto del Sistema premente. Ma se troveremo, che uno de' punti prementi agisca per esempio *dal basso all'alto*, e supporremo contemporaneamente, che la speciale cagione della resistenza sia un piano d'appoggio a quello *sottoposto*, verremo a distruggere la nostra stessa fondamentale ipotesi, togliendo, o rendendo inefficace quella qualsiasi cagione di resistenza, che dapprima avevamo in genere supposto esistere, ed avere effetto.

Poichè, dunque, la posizione de' punti atti a resistere passivamente, e la direzione delle rette, secondo le quali le pressioni debbono esercitarsi, bastano a determinare il segno di queste pressioni, bastano eziandio a rendere implicitamente determinato anche il segno delle resistenze, o il senso in cui debbono essere efficaci ed operative. Onde potremo bensì ritenere sopresse le cagioni di resistenza in alcuni punti, escludendoli dal calcolo, come insegna Eulero; ma una volta ammesse in que' punti, de' quali si tien conto, non ci sarà poi lecito di fissare a nostro arbitrio in qual senso debbano esercitare la loro efficacia, nè d'introdurre verun altro dato o condizione ulteriore, come avviene quando si suppongono nulle o di segno uniforme le reazioni

ne' punti $C, D, E \dots$; e facendolo si rende il problema più che determinato e si corre rischio di cadere in contraddizione. E ciò appunto mi sembra sia accaduto al Paoli, e che l'assurdo addotto da lui non nasca dall'ipotesi d'Eulero, ma dall'aver esso inavvertitamente introdotte nuove condizioni contraddittorie ai dati del problema.

Non aggiungerò qui parole intorno all'altra più fondata opposizione fatta al metodo d'Eulero dal Paoli, dal D'Alembert, e da altri, che lo ritennero stabilito sopra basi ipotetiche, e non provate: ma ponendo fine, lascerò a Voi, A. P. da giudicare se la nuova strada che ho seguita, e dalla quale mi sono trovato condotto nella supposizione dell'Eulero, parta da più saldi principi, e guidi a rette conclusioni; o se piuttosto la mia corta veduta non m'abbia fatto cadere in qualche nuovo paralogismo od errore. E in ogni evento riterò, che queste mie ricerche non siano riuscite del tutto inutili, se conoscerò almeno, che valgano a richiamare, sul problema delle pressioni esercitate da Corpi solidi, l'attenzione dei Dotti, e a provocarne in tal modo qualche altra più lodevole soluzione.

EFFEMERIDI DEL RENO DI BOLOGNA

NEGLI ANNI 1848 e 1849.

MEMORIA

DEL CAV. PROF. ISPETTORE

MAURIZIO BRIGHENTI

(presentata il 5 Maggio 1850.)

Furono continuate le osservazioni giornaliere delle altezze del pelo d'acqua del Reno alla chiusa di Casalecchio, e allo sbocco del Senio, anche dal 1.^o Novembre 1848 al 31 Ottobre 1849: e le vedrete registrate nella effemeride che vi presento, colle portate corrispondenti ad ogni 1".

Così ripigliando l'effemeride, che vi posi sott'occhio l'anno scorso, verrà a compiersi dal 1.^o Novembre 1847 il 1.^o biennio dell'acqua del fiume solitario passata per la chiusa e pel canale, e dal 1.^o Novembre 1846 il 1.^o triennio di quella tragittata al mare dal fiume con tutti gl' influenti. Poche considerazioni mi occorrono intorno a questa seconda effemeride. La pioggia raccolta nell'udometro della nostra specola dal 1.^o Novembre 1848 a tutto l'Ottobre 1849, dà la totale altezza di M.ⁱ 0. 446; vuol dire, un quarto circa, meno dell'anno precedente, nel quale fu di M.ⁱ 0. 571. Nei mesi di Gennaio Febbraio e Marzo neppure una stilla d'acqua; negli altri nove mesi, salvo il trimestre della primavera, che riuscì di pioggia più copioso del precedente, i rimanenti sei mesi scarseggiarono; onde tutta l'annata riuscì di molta siccità.

Il canale discese alla minima portata di M.ⁱ C.ⁱ 2. 445 per 1", e la massima portata alla chiusa salì a M.ⁱ C.ⁱ 211,

619; mentre nell'anno innanzi il canale ebbe per minima la portata di M.ⁱ C.ⁱ 2. 803, e la chiusa per massima quella di M.ⁱ C.ⁱ 608. Aggiungendo all'acqua passata per la chiusa, quella passata pel canale, la portata integrale media, o il modulo dell'anno, somma M.ⁱ C.ⁱ 22. 491: un terzo meno dell'anno precedente, che sommò M.ⁱ C.ⁱ 36. 371; I rapporti della portata minima alla media alla massima furono :: 1 : 9 : 86.

Riesce notabile anco in quest'anno, che la pioggia raccolta nell'osservatorio sta alla portata totale per la chiusa e pel canale :: 483 : 709 :: 1 : 1,55. Laonde in quest'anno ancora l'acqua passata pel fiume a Casalecchio supera di oltre la metà quella raccolta dalle piogge.

Avvertirò che si sono in quest'anno moltiplicate nello stesso giorno le osservazioni delle altezze all'idrometro della chiusa; attesa la rapidità degli aumenti e decrementi delle acque del nostro torrente nel giro di 24 ore; e ciò perchè mi nacque il dubbio di qualche eccesso nel calcolo di una sola altezza meridiana, osservata nell'anno precedente. Nondimeno il risultamento certamente più rigoroso, conduce alle medesime conclusioni di doversi stimare molto più abbondanti le piogge sull'alto delle montagne che alle falde; e della necessità di avere anche lassù uno o due pluviometri. Di questi pluviometri mi ha data speranza il signor Marchese Davia presidente della nostra società agraria, ed io non mancherò d'insistere, perchè la speranza sia posta in atto.

Venendo alle portate del Reno cogli influenti sotto lo sbocco del Senio, rileverete che la pioggia raccolta a Bologna, al totale efflusso del fiume per l'anno in discorso, stà :: 2 : 1, mentre nel secondo anno del triennio si trovò :: 5 : 3, e nel primo :: 4 : 3. E se si piglia la media generale della pioggia nel triennio, e del triennale deflusso, torna il rapporto di 5 : 3 come nell'anno secondo. Anche in questo breve giro di osservazioni si fa manifesto, che nello scorso anno di grande siccità il rapporto dell'acqua piovuta a quella convogliata dal fiume si fa maggiore dei due precedenti, com'ebbe luogo a concludere costantemente il Venturoli ne'simili confronti fatti per 24 anni, fra le portate del Tevere

e le pioggie cadute nel bacino tributario. Ne recava egli per cagione principale la maggiore evaporazione degli anni piovosi a fronte dei secchi; e spiegava magistralmente il suo concetto. Senonchè rispetto al Tevere la cagion patente stà nelle copiosissime sorgenti sotterranee pressochè costanti, le quali danno la tanta perennità di quel fiume. Nel nostro Reno, quantunque poverissimo di scaturigini, vediamo nei tre mesi aridissimi dell'ultimo anno mantenersi la portata presso che costante, e però affatto indipendente dalle pioggie; onde sembra che il rapporto della pioggia al deflusso, crescente nella siccità, abbia più vera spiegazione dai serbatoi interni del bacino tributario, come il Bertelli con più largo discorso dichiarava, or sono pochi anni in questa nostra Accademia. E non tralascieremo di tener dietro negli anni venturi a questo fatto importante.

Per ora ci contenteremo di raccogliere, oltre i precedenti, il rapporto che risulta, fra gli stati diversi del fiume solitario e quelli del fiume con tutte le sue acque. Pel triennio dal 1847 al 1849, che abbiamo sott'occhio, troviamo che i moduli, o le portate medie annuali del fiume solitario, al fiume cogl'influenti stanno fra loro

Dal 1.° Nov. 1847 a tutto l'Ottobre 1848 :: 36 : 50 :: 3 : 4

Dal 1.° Nov. 1848 a tutto l'Ottobre 1849 :: 22 : 33 :: 2 : 3

E ragguagliando il biennio :: 29 : 41 :: 3 : 4
trascurando le frazioni in più o in meno.

Onde il fiume unito riesce tra $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}$ maggiore del fiume solitario, quantunque il rapporto tra i bacini tributari del fiume cogl'influenti e del fiume solitario sia :: 4892 : 1082 :: 4,5 : 1.

Il modulo alla piena massima nel fiume solitario

Dal 1.° Novembre 1847 a tutto l'Ottobre 1848 . . . :: 36 : 608

Nel fiume cogl'influenti :: 50 : 379

Dal 1.° Novembre 1848 a tutto l'Ottobre 1849 . . . :: 22 : 211

Nel fiume cogl'influenti :: 33 : 413

La minima portata nel fiume solitario al modulo

Dal 1.° Novembre 1847 a tutto l'Ottobre 1848 . . . :: 2,8 : 36

Nel fiume cogl'influenti :: 3,9 : 50

Dal 1.° Novembre 1848 a tutto l'Ottobre 1849 . . . :: 2,4 : 22

Nel fiume cogl'influenti :: 3,9 : 33

E finalmente guardando le tavole vedremo che la piena della chiusa si fa sentire al massimo, presso lo sbocco del Senio, nel giorno dopo, e vi dura molto più lungamente: e che vi giungono prima quelle degl'influenti inferiori abili a produrre da loro una massima straordinaria piena del tronco inferiore senza il concorso del fiume solitario, e con lieve risentimento del pelo d'acqua nell'alveo superiore.

AVVERTENZA.

L'Autore ha riepilogato le sue Tavole ne' due Specchi seguenti, inviati con lettera del 30 Aprile 1853.

EFFEMERIDI

delle altezze medie, massime, minime del RENO DI BOLOGNA agli idrometri 1.° della Chiusa di Casalecchio, 2.° del Canale, 3.° allo sbocco del Senio negli anni 1848, 1849.

ANNO	INDICAZIONI	ALTEZZE MEDIE MASSIME MINIME	GENNAIO		FEBBRAIO		MARZO		APRILE		MAGGIO		GIUGNO		LUGLIO		AGOSTO		SETTEMBRE		OTTOBRE		NOVEMBRE		DICEMBRE	
			ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA		ALTEZZA	
			sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero	sotto zero	sopra zero
			Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri
1848	Idrometro della Chiusa	Media																						0,56		0,20
		Massima																						1,55		0,50
		Minima																						0,23		0,03
1849	Chiusa	Media					0,35		0,38		0,20								0,36		0,36					
		Massima					0,74		0,80		0,35								1,03		1,03					
		Minima					0,20		0,17		0,03								0,10		0,02					
1848	Idrometro del Canale	Media																						0,83		0,69
		Massima																						0,90		0,89
		Minima																						0,74		0,40
1849	Canale	Media	0,43		0,22		0,44		0,82		0,83		0,29	0,08	0,16	0,14	0,20	0,14	0,32	0,20	0,71					
		Massima	0,87		0,55		0,90		0,88		0,88		0,85	0,15	0,64	0,26	0,82	0,21	0,87	0,21	0,87					
		Minima	0,24		0,11		0,08		0,70		0,62		0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,10	0,01	0,20	0,25					
1848	Idrometro allo sbocco	Media																						3,08		1,64
		Massima																						6,55		2,22
		Minima																						2,25		1,20
1849	del Senio	Media	1,26		1,05		1,07		2,55		1,67		1,09		1,01		1,06		1,39		1,69					
		Massima	1,48		1,19		3,15		3,96		3,00		3,31		2,20		1,75		3,97		3,85					
		Minima	1,18		0,85		0,75		1,38		1,10		0,90		0,76		0,90		1,00		1,30					

EFFEMERIDI

delle portate medie, massime, minime del RENO DI BOLOGNA agl' Idrometri 1.° della Chiusa di Casalecchio, 2.° del Canale,
3.° allo sbocco del Senio negli anni 1848, 1849.

ANNO	INDICAZIONI	PORTATE MEDIE MASSIME MINIME	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
			PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"	PORTATA per 1"
			Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi	Metri cubi
1848	Idrometro della Chiusa	Media											70,774	10,661
		Massima											211,619	40,907
		Minima											11,408	0,034
1849	Idrometro della Chiusa	Media	0,416		25,493	39,886	8,819	2,700		5,000	12,739	35,050		
		Massima	0,778		83,860	192,920	21,948	81,010		5,490	45,540	148,378		
		Minima	0,054		0,571	5,269	0,054	0,000		4,510	0,274	0,054		
1848	Idrometro del Canale	Media											6,354	5,752
		Massima											6,538	6,538
		Minima											5,922	4,619
1849	Idrometro del Canale	Media	4,750	4,074	4,777	6,203	6,244	4,273	3,592	3,331	3,809	5,391		
		Massima	6,146	5,344	6,538	6,342	6,342	5,699	5,922	5,344	5,521	6,342		
		Minima	4,313	3,700	3,700	5,699	5,521	3,439	3,028	2,802	2,445	2,912		
1848	Idrometro allo Sbocco del Senio	Media											112,018	32,218
		Massima											413,000	58,611
		Minima											58,611	16,520
1849	Idrometro allo Sbocco del Senio	Media	17,220	11,034	14,253	77,512	33,605	14,180	14,340	11,818	25,832	35,706		
		Massima	23,381	13,509	110,223	169,036	104,392	123,695	58,611	35,268	169,036	160,206		
		Minima	13,509	5,940	3,921	19,810	13,509	8,187	3,921	8,187	10,799	18,165		

SULLA MATRICE DEGLI SCUDETTI CORNEI

DELLA

CASSA TORACICO-ADDOMINALE DEI CHELONI

MEMORIA

DEL PROFESSORE

LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione 13 Maggio 1852.)

La presente memoria ha per soggetto una ricerca postami dall' Illustre Collega Cavaliere Prof. Giuseppe Bianconi intorno l'organo secernente la sostanza cornea degli scudetti o placche cornee che coprono la cassa toracico-addominale dei Cheloni. Aveva il Collega nelle sue dotte memorie sulla quasi geometrica disposizione e sullo sviluppo ed incremento di simili scudetti emessa la congettura che l'organo secernente avesse sua sede nei solchi delle ossa corrispondenti ai margini degli scudetti medesimi, e reputavalo non diverso da quello che elabora le penne, i peli ec., e ciò presupposto, propendeva ad ammettere che in quei solchi annidasse una duplice serie di bulbetti tegumentali, di cui una servisse allo scudetto destro, altra allo scudetto sinistro (1). Ma di una semplice congettura ben a ragione non contentandosi voleva pure accertarsene mediante l'osservazione diretta e pregò me a farlo in sua vece. Schermitomi dapprima, nol potei più in appresso quando facevamene premurosa istanza nuovamente per lettera, e inviavami ad un tempo parecchi

(1) Rendiconti Accademici di Piani e Rizzoli an. 1850.

individui dell' *Emys Lutaria*. Perchè datomi a tale ricerca venni ad alcuni risultati, che a me parve rispondessero abbastanza alla sua inchiesta, e mi affrettai di mostrarli a Lui, onde se ne valesse. Ma nol volle a patto veruno, anzi mi pregò e replicatamente sollecitò a consegnarli ad una memoria da recitarsi davanti questo dotto Consesso. Vinto dalle sue sollecitazioni mi posi a redigerla, e vengo oggi, o Collegli Prestantissimi, a recitarvela persuaso di soddisfare con ciò al desiderio di Lui Promotore di simile ricerca e di questa lettura.

Le placche o scudetti cornei del piastrone, e della cappa o scudo dorsale della capsula toracico-addominale dei Cheloni hanno, qualunque sia la loro forma, un punto principale attorniato da linee o listarelle cornee denominato dal Bianconi areola, la quale altro non è che il centro di consolidazione cornea, e la placca primitiva delle Testuggini giovanissime e delle neonate. Dette linee o listarelle attorniano l'areola parallelamente a' suoi margini, e sono linee o listarelle d'incremento, e giacciono sempre in egual numero sopra ciascun margine dell'areola, quantunque aver possano disuguale larghezza sopra uno o sopr'altro dei margini, onde l'areola ora è centrale ora eccentrica, centralità ed eccentricità, che convengono con la direzione dello sviluppo e dello incremento delle ossa sottoposte ora maggiore da un lato, ora eguale tutto allo intorno, per cui se l'areola è eccentrica, le suture delle ossa sono tutte da un lato, se centrale, tutte egualmente allo intorno (1).

Premesse queste nozioni tratte dai rendiconti accademici delle memorie del Bianconi, vengo subito a quel che ne ha offerto l'indagine anatomica. Quando si levano in un *Emys Lutaria* adulta gli scudetti o placche cornee, sia del piastrone che della cappa, t'incontri subito in cosa assai curiosa e difficile, ed è che non trovi tra gli scudetti cornei e le ossa sottoposte nè il periostio nè il derma: solo ti si presenta un sottile strato molle, che talora rimane aderente alle ossa,

(1) Rendiconti accademici citati.

tal altra alla faccia interna degli scudetti cornei, cui facilmente prenderesti per il derma o per il periostio, ma esso non ha i caratteri di queste membrane, e veduto al microscopio non ti offre nè fibre nè vasi, ma una congerie di cellule piatte, nucleate a doppio contorno, stratificate come negli epiteli di pavimento, delle quali cellule in appresso. Raschiando le ossa, e sottoponendo il residuo della raschiatura al microscopio, non scorgi che una moltitudine di corpuscoli ossei e molecole di pigmento, perchè ti confermi vieppiù che il derma ed il periostio mancano. Osservando la pelle ai margini del piastrone e della cappa vedi che l'epidermide ed il corpo mucoso si continuano con le placche cornee, ma il derma si figge ai pezzi ossei marginali, e invano tenti di seguirvelo sopra: diresti quasi ch'esso s'identifica coi nominati pezzi. Siffatta mancanza genera veramente molta sorpresa e fa subito pensare ad una grave eccezione, imperocchè vediamo che la sostanza cornea ha normalmente per matrice sempre il tessuto dermico, vuoi più del consueto ricco di vasi sanguigni, vuoi modificato in papille vascolosissime od in bulbetti. Ma tale eccezione è più apparente che reale, e dipende dalla maniera di significare le ossa del piastrone e della cappa. Certamente se conveniamo nell'opinione del Celebratissimo Giorgio Cuvier (1) professata un tempo da tutti gli Anatomici, che queste ossa altro non sieno che una modificazione delle ossa normali (vertebre, costole, pezzi sternali), il trovarle coperte di cornea sostanza è una vera eccezione. Ma questa opinione mal consente col vero, e tornerebbe impossibile a chi tentar ne volesse una riduzione al tipo normale, ridurre tutti gli elementi ossei della cappa e del piastrone ad elementi ossei sternali, costali, a spine vertebrali: troppo grande numero ne rimarrebbe, che non vi si potrebbe riferire, e andrebbe indeterminato. Tale considerazione insiem con molte altre, che per brevità tralascio, hanno fatto pensare ai moderni Anatomici segnatamente alemanni frai quali primeggia il Carus,

(1) Leçons d'Anat. comp. Paris an. VIII. Tom. I. p. 210, 11. ec.

che questi indeterminati elementi sieno stranieri all'endoscheletro, o neuroscheletro, così appellano lo scheletro interno, ed appartengano ad un altro sistema scheletrale, al dermoscheletro, o scheletro dermale (1). Il quale concetto eminentemente filosofico è stato, non ha guari, convertito in fatto incontrastabile dal Celebre Owen, tanto con argomenti analogici, quanto con osservazioni organogenetiche (2). Riferirò in breve quanto di più essenziale si legge nella sua memoria stampata a Londra nel 1849 sullo sviluppo e sulle omologie della cappa e del piastrone dei Cheloni, acciocchè sia manifesto quanto è fondato e vero il considerare la crosta ossea esteriore delle due indicate parti della capsula toracico-addominale delle Testuggini una pertinenza della pelle, e come niente vi ha di eccezionale nell'essere questa crosta coperta di cornea sostanza.

Contemplando la concavità della cappa o scudo dorsale dei Cheloni corrono subito agli occhi le vertebre e gli archi delle costole, le quali sostengono molte piastre o scudetti ossei esteriori insieme commessi i quali vi formano sopra una celata solidissima che dette ossa del neuroscheletro in un coi visceri toracico-addominali protegge e toglie affatto dalla vista esteriore. Paragonando questa così architettata cappa con lo scheletro dorsale dei Coccodrilli, e dei Plesiosauri scorgi grandissima analogia, nè tardi a conoscere che le piastre o scudetti ossei della linea media del dorso sovrapposti alle vertebre ripetono nei Cheloni gli scudetti ossei dermali poggianti sulle spine vertebrali dei predetti sauri: altrettanto osservi rispetto le piastre o scudetti ossei che coprono le plenroapofisi o costole vertebrali e che reputavansi quali espansioni dei tubercoli costali, le quali hanno di più nei Cheloni, che non sono sostenute come nei Coccodrilli dalle diapofisi vertebrali, ma sono articolate per sutura dentata con gli scudetti ossei mediani prima significati. Non vi ha alcun dubbio che i pezzi ossei marginali

(1) *Traité élém. d'Anat. comp.* par Carus Paris 1835. Tom. trois. p. 501, 2, 3 ec.

(2) *On the development and homologie of the carapace, and plastron of the chelonian Reptiles* by Richard Owen ec. London 1849.

sieno ossi dermali: avealo già il Rathke dimostrato nella sua opera sullo sviluppo dei Cheloni. E per verità non si potrebbero riguardare quali rudimenti di costole addominali come alcuno aveva presupposto per la ragione che simili costole sono fuse nel piastrone, addimostrandolo lo sviluppo. Portando poi l'esame sugli embrioni delle Testuggini si trova subito che questi sono già avviluppati da un indumento dermico generale molle e sottile, da cui traspareisce la forma normale delle vertebre o delle spine vertebrali, e delle costole esilissime come fili. Segnandone lo sviluppo si ha che gli scudetti ossei mediani del dorso si sviluppano più tardi delle vertebre nella sostanza del derma, frai quali scudetti il nono, il decimo, l'undecimo come pure il nucale si ossificano con centri di ossificazione indipendenti, nè mai si saldano con le sottoposte spine vertebrali. E poichè gli altri fino all'ottavo inclusive sono gli omologhi seriali dei precedenti, debbono per conseguente avere la medesima omologia generale. Vero è che si potrebbe obbiettare che l'ossificazione si estende nella loro base cartilaginea dermale dalle spine vertebrali; al che vuoisi rispondere che altre parti ed in particolare il radio ed il cubito della rana si ossificano con un centro comune senza che la loro individualità omologica sia perciò messa in dubbio. Il punto donde muove l'ossificazione e l'estensione che percorre, non possono definire la natura nè l'omologia delle parti.

La base cartilaginosa degli scudetti ossei costali si sviluppa nella sostanza del derma: le pleuroapofisi sottoposte si ossificano in prima ed offronsi sottilissime con la loro forma normale. Ma l'ossificazione si estende dal dintorno della testa di ciascuna delle otto paia di pleuroapofisi, dalla seconda alla nona inclusive nelle cartilagini dermali che le coprono, per cui detti scudetti venivano considerati come svolgimenti ed ampliamenti del tubercolo costale, ma contro questa significazione sta l'essersi osservato in una *Testudo Indica* giovanissima che le connessioni degli scudetti ossei costali con le pleuroapofisi cominciavano ad un punto differente alternativamente per ciascuna pleuroapofisi, che sembrava subordinato alla disposizione, al collocamento degli

scudetti cornei rispondenti, particolarità, che mette fuor di dubbio l'indipendenza degli scudetti ossei costali dai tubercoli delle pleuroapofisi. Finalmente i pezzi ossei marginali non altrimenti che gli scudetti ossei costali e mediani hanno pure la loro base cartilaginea nella sostanza del derma, la quale base ossificandosi si converte nei pezzi ch'essi presentano, articolati insieme per sutura dentata non che con l'estremità esterna delle pleuroapofisi, che vi si inseriscono, e con gli scudetti costali e mediani anteriore e posteriore.

Un andamento consimile si osserva tenendo dietro alla formazione ossea del piastrone. Diffatti apparisce in prima la cartilagine primitiva dei pezzi ossei dello sterno, poi le cartilagini primitive del dermatoscheletro osseo sternale nella sostanza del derma a similitudine di quelle della regione dorsale. Contemplando la prima forma sotto cui mostransi le parti neuroscheletrali del piastrone, e confrontandola con le loro omologhe nel Coccodrillo si trova, che gl'hyosternali, gl'hyposternali, e i xiphosternali così denominati da Geoffroy-Saint-Hilaire altro non sono che emapofisi o costole addominali lunghe e sottili, trasversalmente dirette, che riuniscono alle pleuroapofisi o costole vertebrali senza l'intermedio di ossi marginali. L'entosternale rappresenta lo sterno propriamente detto, davanti cui vi ha la cartilagine che appartiene a ciascuno degli episternali. Sopra le parti poi neuroscheletrali nominate del piastrone stanno le fibrocartilagini dermali che si ossificano dallo interno allo esterno e dallo infuori allo indentro, e l'ossificazione si confonde con quella del neuroscheletro sternale in guisa da non ravvisarsi di poi più vestigio di distinzione tra gli elementi ossei del neuroscheletro e quelli del dermatoscheletro corrispondente. Tali sono in succinto le dottrine promulgate dall'Owen. Siccome le conclusioni, che vengono da esse, interessano da vicino l'argomento propostomi, così ho procacciato di verificarle istituendo osservazioni sopra parecchi individui giovanissimi dell'*Emys Lutaria* e sulla cappa di una *Testudo Caretta*. Potete o Signori, vederne la veracità nelle preparazioni che vi sottopongo. Già per la significazione degli scudetti ossei della cappa per ossi aggiunti e sovrapposti

al neuroscheletro dorsale, e stranieri affatto al medesimo, non può nascere il menomo dubbio, formandone l'osteogenia argomenti incontrastabili; e quand' anche lo sviluppo e l'incremento di quegli ossei scudetti è molto avanzato, e forte si è fatta la saldatura loro con le pleuroapofisi e con le spine neurali o processi spinosi delle vertebre dorsali, il valore degli accennati osteogenici argomenti non vien tuttavia meno. Provanlo le pleuroapofisi della *Testudo Caretta*, le quali tagliate per lo lungo in due metà anteriore e posteriore, mostrano nel taglio una linea ben seguita di distinzione dallo scudetto osseo esteriore aggiunto: altrettanto si osserva in una sezione perpendicolare sia dallo avanti allo indietro sia da destra sinistra di quegli scudetti ossei mediani, che hanno contratta unione con le spine neurali. Vero è, che la sostanza diploica od areolare dei detti scudetti, e quella delle ossa neuroscheletrali si mettono in un punto in comunicazione, in perfetta continuità, ma ciò non toglie la loro indipendenza, la diversa provenienza degli uni e delle altre, conciossiacchè questo è un fatto che si osserva sempre quando diversi pezzi ossei originati da germi distinti confluiscono insieme, e si saldano fra loro alla composizione di un osso solo. Sen può trarre un esempio anche dalla diapofisi situata al davanti della pleuroapofisi prima od anteriore. Nella *Testudo Caretta* questa diapofisi, che mentisce una pleuroapofisi sopranumeraria, è applicata contro la faccia interna della metà anteriore del primo scudetto osseo costale il quale ha una incavatura per riceverla: le due superficie ossee in contatto presentano una struttura intermedia alla sostanza compatta, ed alla reticolata delle ossa: in una giovane *Emys Lutaria* la diapofisi in discorso era tutta avvolta da sostanza ossea compatta, ed appena visibile era l'impronta che vi corrispondeva nello scudetto costale anteriore: ma in altri casi era saldata alla pleuroapofisi vicina ed allo scudetto: in un caso finalmente era da ambo i lati sviluppatissima, e tanto allungata da toccare colla punta i pezzi ossei marginali anteriori, perchè si sarebbe presa per la prima pleuroapofisi, ed erasi completamente saldata con la metà anteriore del primo scudetto osseo

costale, e faceva prominenza allo esterno a somiglianza delle pleuroapofisi. In questo caso certamente la sostanza diploica della diapofisi, e quella dello scudetto comunicavano insieme; dal che mal s'arguirebbe che la metà anteriore di questo scudetto fosse una dipendenza della diapofisi, sendochè l'una e l'altra possono esistere senza che s'incorporino in un osso solo. E quello che accade tra questa diapofisi e la metà anteriore del primo scudetto osseo costale, accade tra le pleuroapofisi e gli scudetti costali, tra le spine vertebrali, e quelli fra gli scudetti ossei mediani che vi si uniscono, con questa differenza che sono piuttosto gli scudetti che, a mano a mano che si sviluppano e crescono, vanno via via saldandosi con le pleuroapofisi e con le spine vertebrali già preformate, di quello che la saldatura proceda da queste ossa neuroscheletrali agli scudetti che le coprono, provandolo il potersi nella più volte accennata *Testudo Caretta* snuolare dallo infuori allo indentro gran tratto delle pleuroapofisi dagli scudetti costali senza ledere l'integrità delle pleuroapofisi medesime. Aggiungiamo a questi fatti quelli che ne porgono i vasi nutrizi dei quali quantunque il maggior numero sia comune, pure non mancano alcuni vasi propri degli scudetti medesimi. Entro le pleuroapofisi corrono dei vasi secondo la lunghezza di esse cominciando dal tubercolo costale, i quali vasi si diffondono lateralmente a modo di pennacchio per seguire l'irradiazione dell'ossificazione degli scudetti ossei costali, mentre seguono la direzione longitudinale quelli della pleuroapofisi, che è appunto la direzione dei filamenti ossei ond'è formata la pleuroapofisi stessa. Sembra che questi vasi longitudinali sieno tutti soli soli delle pleuroapofisi, e non passino negli ossi marginali coi quali esse si articolano per gonfosi, imperocchè questi ossi hanno i loro vasi propri provenienti da quelli che scorrono sotto la concavità della cappa, e li compenetrano dalla parte interna fra le dette articolazioni insinuandosi per canali prolungantisi nella spessezza degli ossi in discorso e comunicanti sovente quelli di un osso con quelli degli ossi vicini. Ma gli scudetti ossei costali oltre i vasi irradiati dai longitudinali delle pleuroapofisi hanno altri vasi, che penetrano

per fori scolpiti o nel loro margine interno o presso questo margine, i quali vasi si diramano ancora entro gli scudetti mediani: altri vasi che li penetrano in prossimità delle suture intercostali: altri sopra e sotto la cartilagine intermedia ad essi ed agli ossi marginali, e comuni anche a questi ossi. Rispetto ai vasi degli scudetti mediani, il nucale e i due posteriori, siccome liberi da ogni attacco o saldatura con le vertebre, così sono percorsi da vasi che gli sono esclusivi, ma gli altri ne hanno alcuni in comune con le vertebre, ed altri che li penetrano direttamente, e contraggono anastomosi con quelli degli scudetti costali. Per questa breve esposizione chiaro apparisce, che anche i vasi nutrizi indicano l'indipendenza degli scudetti ossei dalle sottoposte ossa del neuroscheletro dorsale, perchè gli scudetti hanno i loro vasi propri, che si sviluppano entro loro stessi e vi creano il processo della ossificazione, e ne determinano lo sviluppo e l'incremento; i vasi comuni poi ne determinano il coallito con le ossa neuroscheletrali. Nulla dirò della indipendenza degli ossi marginali dalle pleuroapofisi e dalle ossa del piastrone, essendo simile indipendenza troppo per se evidente.

La cosa non parrà così chiara riguardo al piastrone, nè io ho da porvi davanti alcuno embrione cheloniano che vi dichiari le particolarità dall'Owen registrate e dimostrate. Quantunque ci abbia questa lacuna, nondimeno suppliscono abbastanza i due piastroni che ho qui portati di giovanissimi individui della *Emys lutaria*, come quelli che ci convincono che alle ossa neuroscheletrali sono aggiunti ossi dermali. Guardando questi piastroni dalla faccia superiore od interna, trovate che tutti gli elementi ossei propri dello sterno normale rimangono anche in parte distinti, e si rileva che e per forma e per estensione diversificano da quel che apparisce esternamente. Così lo sterno, od osso entosternale di Geoffroy-Saint-Hilaire, che rappresenta un triangolo curvilineo con gli angoli prolungati in cuspidi di cui la posteriore è molto lunga e foggiate a modo di stilo che termina nella cartilagine romboidale mediana interposta agli hyosternali ed agli hyposternali, si offre esteriormente od inferiormente

circolare, cambiamento di figura dipendente dell'esservi aggiunto e saldato un pezzo osseo esteriore, lo scudetto sternale cutaneo. Simile addizione non è più manifesta negli episternali, se pur questi sono ossi che si addicano allo sterno normale; che esser potrebbero ossi dermali, ossi aggiunti, ma nelle altre tre paia di ossa del piastrone, significate per emapofisi o costole addominali, ne rimane anche indizio. Trovate gl'hyosternali, gl'hyposternali ed i xiphosternali tutti internamente di forma irregolare e molto ridotti così che quando fossero rimasti soli, avrebbe avuto luogo un grande vano longitudinale medio riempito da sostanza fibrosa o fibro-cartilaginea come nel piastrone della *Testudo Caouanna*; ma questo vano viene chiuso dagli scudetti ossei corrispondenti molto più estesi delle emapofisi con cui si confondono ed assai diversi per forma, essendo quadrilateri gli scudetti dermali saldati agl'hyosternali ed agli hyposternali, triangolari a base curvilinea esterna gli scudetti dermali saldati ai xiphosternali. Per le quali considerazioni sembrami che non si possa esitare ad ammettere che nel piastrone altrettanto sia che nella cappa, cioè che con le ossa normali dello sterno, e con le emapofisi o costole addominali sia unito e confuso il derma ossificatosi in una base cartilaginea comune.

I fatti narrati come evidentemente provano l'insussistenza della Cuvierana opinione, così ci convincono che il derma esiste, ma converso in ossea sostanza, in un dermatoscheletro osseo del tronco coperto da un dermatoscheletro corneo. Cade quindi qualunque idea di eccezione fosse surta nell'animo al trovare gli scudetti, o placche cornee immediatamente sopra le ossa del piastrone e della cappa. Qui pure il derma costituisce la matrice o l'organo generatore della sostanza cornea, derma normale da principio, poichè vedemmo l'embrione delle Testuggini vestito di un integumento comune uniformemente molle, dal quale trasparivano le ossa del neuroscheletro del tronco, poi più e più solidificato, finalmente osseo. Ora si domanda se in questo derma, vuoi normale vuoi osseffatto, si è creato un punto o centro particolare in corrispondenza di ciascuno degli scudetti

o placche cornee del piastrone e della cappa, il quale centro faccia da matrice, oppure se ciascuna delle sezioni od aree del derma, sia normale sia ossificato, corrispondente a ciascuno degli scudetti cornei faccia in qualunque punto di sua estensione uffizio di matrice o di organo generatore allo scudetto corneo che le appartiene, o in altri termini se la matrice o l'organo generatore sia circoscritto, oppure tutto esteso a ciascuna delle sezioni od aree dell'esterna superficie del derma coperte dai singoli scudetti o placche cornee.

Riandando le diverse produzioni cornee che guerniscono il sistema cutaneo degli animali e restringendoci ai vertebrati, troviamo che la sostanza cornea ora si sviluppa e rende libera in gran parte dalla matrice o dall'organo che la genera, ora si modella sull'organo medesimo o non fa che semplicemente coprirlo ed aderirvi, o poc'oltre lo stesso estendersi, ripetendone in qualche modo la forma complessiva o quella della sua superficie. Nel primo caso la matrice è sempre pochissimo estesa a confronto della estensione della sostanza cornea, la quale vi è annessa solo per un punto, come radice vegetale al suolo, svolgendosene nel resto, e crescendo a modo di pianta. In simile circostanza prevaler suole nella sostanza cornea la dimensione in lunghezza, e la forma è ora di filamenti semplici, o più o meno complicati e ramosi, ora di lamine e di coni allungati. I peli, le penne, le corna, e le lamine formate come di un agglutinamento di peli ne somministrano esempi. Diffatti nel follicolo pilifero non vi ha che la papilla vascolosissima che vi sorge dal fondo che sia matrice del pelo; non altrimenti è in quello delle penne con questo che la papilla si sviluppa di più e prolungasi co' suoi vasi anch'entro il tubo; di che ti sinceri guardando le penne dei giovanissimi uccelli; altrettanto è a dirsi per le corna e le lamine che appariscono formate di peli agglutinati, per esempio le lamine del Pangolino, del Pataghino, il corno del Rinoceronte Asiatico; imperocchè la matrice o è un solco cutaneo col fondo assai vascoloso esteso quant'è la lunghezza dell'estremità della lamina infissa nel derma, od è una superficie vascolosissima poco incavata, tanto larga quanto è la base del corno

che da essa vegeta e si estolle; ma per quanto esser possano estese consimili matrici, sono niente rispetto alla mole cui giungono le prefate cornee produzioni, nelle quali la dimensione in lunghezza supera le altre. Ma altrimenti va la cosa quando la sostanza cornea si modella sull'organo generatore e vi fa da copertura: in questi casi dett'organo o matrice ha sempre una superficie molto estesa, non eccedente però mai la sostanza cornea ond'è coperto, e tale sostanza prevale piuttosto in latitudine che in lunghezza, e si conforma in falde più o meno larghe e grosse sovrapposte all'organo generatore e poco o niente oltrepassantine i limiti, le quali ora sono piane come le scaglie, le placche, le unghie dell'uomo ec., ora ravvolte sopra se stesse da comporre degli astucci, come il becco di molti animali, l'astuccio corneo delle corna ossee frontali del maggior numero di ruminanti, il zoccolo del cavallo e molte altre generazioni di unghie. Qui la matrice o l'organo generatore si conforma ora in una specie di un follicolo largamente aperto o di un'ampia cavità follicolare molto complicata per lo elevarsi che fa dal suo fondo una miriade di vascolosissime papille regolarmente disposte con un solco pur papillare e vascoloso che tiene un gran tratto della circonferenza dell'ampia follicolare cavità, e nel quale è inserita la falda di sostanza cornea; ora è una superficie non a modo di cavità, ma piana, che può essere senza papille od avere elevatezze di altra forma, in qualunque caso ricchissima sempre di vasi sanguigni, che o s'intrecciano in reti mirabili, ovvero più che intrecciarsi, si spandono in diramazioni arboree, o pennicillate. Di queste diverse modificazioni di matrici ovvi sono gli esempi, e della prima uno ne porge la matrice dell'unghia umana; della seconda la matrice del zoccolo del cavallo, quella delle squame dei serpenti ec.; della terza finalmente la matrice dell'astuccio corneo delle corna ossee frontali dei ruminanti, per esempio del bove.

Premesse queste considerazioni, se si pon mente alla forma, alla disposizione o giacitura delle placche o scudetti cornei del piastrone e della cappa delle Testuggini si può quasi dire a priori quale sarà la matrice od organo generatore

e indovinare che non sarà circoscritto a pochi punti dell'area compresa da ciascuno degli scudetti cornei medesimi, ma esteso a tutta o quasi tutta l'area ch'essi prendono del derma, sia normale sia converso in cartilagine od in osso. Ma così procedendo non si farebbe che sostituire una congettura ad una congettura e sarebbe fuori dell'intendimento mio, e del Collega, che è di vedere quel che fa, od offre la Natura, e non quel che la nostra mente può fingere ch'Ella debba, od ha dovuto fare. Uopo è dunque che venga l'osservazione a dimostrarci quel che è veramente, e ci smentisca o comprovì i concetti che gli argomenti analogici hanno potuto suggerirci.

Levate le placche cornee dalla cappa e dal piastrone di una *Emys Lutaria* adulta, due cose attraggono principalmente l'attenzione dell'osservatore e sono i solchi sculti nelle ossa dermali in corrispondenza dei margini delle placche e la superficie ossea da queste coperta. Rispetto al primo particolare noi troviamo osservando i solchi un cordoncino biancastro aderentissimo al fondo dei solchi medesimi, non che all'epidermide ond'è coperto, continuo al corpo mucoso, o sostanza cornea non per anche indurita. Staccato questo cordoncino si trova molto solido, e nel distaccarlo riesce talora di averlo ai capi del pezzo distaccato in due metà piatte, adossate e strette fra loro, distinte mediante una sottil linea nera corrente secondo la lunghezza del cordoncino dalla parte che è in contatto coll'epidermide. Essiccato che sia, si vede subito anche ad ocello nudo che in ciascuna metà vi ha una sostanza calcare od ossea ed una sostanza molle. Vedete nella Fig. 1. Tav. 6. un brano di questo cordoncino copiato ad un ingrandimento di 30 diametri del microscopio semplice, nel quale brano è rappresentata una sola metà, dove in *B* apparisce la parte molle, in *A* l'ossea. Consta questa di una moltitudine di sottili dentelli, posti l'un dietro l'altro in fila, non sempre equidistanti, sempre però molto vicini tra loro, fusiformi o clavati, i quali con l'estremità più grossa guardano la linea nera di distinzione o il solco che conteneva il cordoncino, con l'altra che è più fina, i margini degli scudetti cornei. Complessivamente considerati

rassempmano un pettine. Osservati per riflessione ad un ingrandimento di 100 diametri del microscopio composto mostrano la più fina estremità talor bifida o trifida che va a perdersi nella porzione molle, ed hanno ai lati dei prolungamenti conici sottilissimi, pei quali sembra si anastomizzino insieme, di modo che lo spazio intermedio occupato dalla porzione molle apparisce reticolato. Noterò che questa struttura pettinea della porzione ossea non sempre rinviensi, anzi non rare volte è sostituita da ossee lamine, lo che forse dipende dal vegetare e crescere assai i fili unenti i dentelli, perchè quella specie di rete formata da essi fili si fa maggiormente fitta, e sen restringono le maglie fino a dileguarsi, scomparendo ad un tempo la sostanza molle intermedia, per cui allora deve necessariamente mostrarsi la forma laminare. Rispetto alla parte molle, questa è molto densa e resistente, ed avviluppa e lega insieme i dentelli, dei quali oltre la punta producesi sotto le placche cornee e sopra le ossa dermali cui aderisce, ed è continua al corpo mucoso. Osservata colla lente apparisce omogenea e cospersa di una miriade di punti neri. Sottopostone un frammento insieme coi dentelli compresi ad un ingrandimento di 280 diametri del microscopio, la densità sua non permette di ben accertarsi degli elementi che la compongono, ma indebolitane la coesione, e resa più trasparente prima mediante l'acido acetico diluto, poi mediante il medesimo acido concentrato si può chiarissimamente scorgere, ch'essa è formata di cellule nucleate piatte, a doppio contorno (Vedi Fig. 2. Tav. 6.), stratificate, coprentisi le une con le altre alla maniera delle tegole di un tetto, o delle squame dei serpenti, con molte granulazioni che vi aderiscono, e simili a quelle del corpo mucoso, che veggonsi copiate ad un ingrandimento di 400 diametri nella Fig. 3. Tav. 6. Spoglie delle indicate granulazioni, che sembrano appartenere al pigmento o sostanza colorante nera, e disgregate fra loro, mostransi trasparentissime, angolose, di forma non sempre la stessa, sempre però allungata, e misurano col maggior diametro un dodicesimo di millimetro. La coesione di queste cellule fra loro fa presupporre che vi abbia una sostanza

intermedia per cui si effettua, ma il microscopio non la rivela, forse perchè è troppo trasparente; essa però deve esistere tanto perchè la coesione è piuttosto forte, quanto perchè è generalmente riconosciuta negli epiteli. Oltre l'elemento cellulare descritto, vi ha un pigmento stelliforme. Tale pigmento trovasi pure nel corpo mucoso, onde anche sotto questo particolare la porzione molle del cordoncino è simile a detto corpo. Vedete questo pigmento già delineato nella Fig. 2. Tav. 6. sovrapposto in *B* all'elemento cellulare, isolato in *C* e veduto ad un ingrandimento maggiore. Sembra che questo pigmento sia formato di una di quelle cellule che chiamano di deposito, poichè non mi è venuto fatto di scorgervi alcun nucleo, la quale cellula pigmentaria è allungata con molte appendici laterali, ed alle estremità, piena di granulazioni nere. Le appendici dapprima grosse ed opache degenerano in finissimi canali, o fibre trasparenti, a contorni neri, sottili, ben decisi, ondulate, più o meno lunghe, le quali non raramente seguonsi fino alle cellule pigmentarie circonvicine, con le quali sembra si uniscano. Accade ancora, che facciano un lunghissimo tragitto e si raccolgano direi quasi in fascetti, e mentiscano un'apparenza di tessuto celluloso. Queste fibre canaliculate contengono in prossimità delle appendici delle cellule, donde muovono, alquanto sostanza nera, ma a mano che se ne scostano, la perdono, e allora, se piene di una sostanza, è questa scolorata, trasparentissima. Finalmente non mi è riuscito di scoprire alcun vaso sangnifero in questa porzione molle del cordoncino, come neppure nell'ossea, ma soltanto nel solco, che lo conteneva, eravi una qualche diramazione vascolare manifestamente spettante agli scudetti ossei dermali.

Volgendo le indagini sopra individui giovanissimi della *Emys* suddetta ho rilevato quanto segue. Il cordoncino esiste divisibile in due metà piate continue al corpo mucoso che copre le ossa e le cartilagini dermali. Non contiene parti ossee, ma è tutto molle, ed osservato al microscopio non mostra dentelli, ma un complesso di cellule nucleate paragonabili alcune a quelle delle cartilagini, ma il maggior numero

simili a quelle rappresentate dalle Fig. 2, e 3 Tav. 6. Sopra queste cellule havvi il solito pigmento stelliforme, il quale ha le sue appendici, e fibre canaliculate, o canaletti molto più sviluppati e moltiplicati, che si crederebbe che con essi sieno ancora delle fibre cellulari. In testuggini meno giovani ho potuto vedere nel cordoncino la comparsa di corpuscoli ossei tutti insieme anastomizzati, i quali poi costituiranno i dentelli o le laminette ossee delle quali ho ragionato sopra. In queste Testuggini, come nelle giovanissime, ho scoperto una miriade di vasellini sanguigni attorno il cordoncino disposti in una reticella longitudinale, provenienti dai vasi onde sono compenstrate le ossa. Ho fatto delineare questi vasi nelle Fig. 4. 5, Tav. 7. Nella Fig. 4. si trova la superficie esterna od inferiore del piastrone di una giovanissima *Emys Lutaria* ingrandito del doppio, nel quale piastrone a sinistra dell'osservatore è stato delineato il cordoncino senza vasi, a destra poi con la sua reticella vascolare *i, i, i*, ec. La Fig. 5. ritrae la superficie esterna, o convessa della cappa pur delineata grande al doppio del naturale: è stato levato il cordoncino per mettere in veduta i solchi corrispondenti ai margini degli scudetti cornei, dal fondo dei quali solchi sorgono molti vasellini che abbracciano il cordoncino: chiaro è dunque che questo è investito da tutte parti da vasi, attorno ai quali vi ha il corpo mucoso, siccome secrezione proveniente da essi, e coerente in uno strato o membrana che li ricopre e separa dalla sostanza cornea solidificata. Il cordoncino poi così compreso da tanti vasi sanguiferi non potrà a meno di essere un organo produttore, un organo di vegetazione eminentemente attiva paragonabile ad una matrice ungueale, o ad un complesso di papille piligene. E per verità considerando le apparenze tutte che ci ha offerto sì nelle adulte che nelle giovani Testuggini, chiunque sarà facilmente indotto a crederlo matrice degli scudetti cornei. Se non che quì la forma papillare della matrice a propriamente parlare non esiste, a meno che per papille non si prendano i dentelli ossei del cordoncino delle Testuggini adulte. Ma non è indispensabile un corpo papillare, bensì un derma ricco di vasi sanguigni perchè

abbia luogo una matrice, od un organo secretore di sostanza cornea. Le quali due condizioni non mancano, quantunque nelle due metà del cordoncino non si sia trovato il derma, perchè trasformato in cartilagine od in osso per seguire lo stile del derma medesimo di cui quelle due metà, trattone il corpo mucoso, fanno parte. Per le quali cose io andava lieto di avere convertito in fatto la congettura dell' Illustre Collega, che l'organo secretore della sostanza cornea del piastrone e della cappa delle Testuggini, come l'*Emys* più volte nominata, risiedesse nei solchi delle ossa dermali di queste due parti della capsula toracico-addominale, solchi corrispondenti ai margini degli scudetti cornei, e fosse doppio in ciascun solco per servire un di essi ad uno scudetto, l'altro allo scudetto corneo vicino. Ma intervenandomi vieppiù nell'argomento, ed estendendo le osservazioni ad altre specie di Testuggini, ho dovuto modificare di assai codesta conclusione, e convincermi che l'organo non è ristretto al cordoncino, ma esteso a tutta la superficie, o a tutte l'aree coperte dai singoli scudetti cornei.

Il primo dei fatti che favoraggia questa idea, è il trovarsi su tutta la superficie del derma ossefatto coperta dagli scudetti cornei il corpo mucoso o sostanza cornea molle. Si sa che questa sostanza in istato di mollezza non si trova che sopra o intorno la matrice o l'organo che la genera. Ora non dovrebbe essere che sopra o intorno il cordoncino, quando questo fosse la matrice, o l'organo generatore esclusivo della medesima, ma essa si estende a ciascun punto delle aree occupate da ciascuno scudetto: la matrice dunque o l'organo generatore si estenderà a ciascun punto delle aree sottoposte agli scudetti cornei e non sarà circoscritto al cordoncino. E che il corpo mucoso, o sostanza cornea molle si estenda su tutti i punti delle aree delle ossa dermali coperte dagli scudetti cornei, lo si vede già nella *Emys Lutaria* adulta e molto più negl'individui giovani nei quali forma una membrana più cospicua. La quale membrana osservata al microscopio si mostra composta di cellule nucleate a doppio contorno, quali son quelle che ritrae la Fig. 3. Tav. 6, e del pigmento stelliforme sopra descritto,

e non lascia alcun dubbio intorno la sua natura. Esistendo dunque questa membrana del corpo mucoso sopra tutte le aree indicate, nè potendosi per la ragione allegata derivare dal cordoncino, derivar dovressi dalla superficie esterna delle ossa dermali, le quali ne saranno per conseguente l'organo generatore. E le condizioni ad esse non mancano perchè vengano così significate. Diffatti queste ossa rappresentano il derma, e sono attraversate da moltissimi vasi sanguiferi, i quali si rendono molto superficiali e seguono gl'irradiamenti della ossificazione, e a quando a quando si anastomizzano e dispongonsi in reti: la quale grandissima vascolarità superficiale ed esterna di tali ossa è apparente anche senza previe iniezioni, e così come si offre naturalmente la vedete e nel piastrone e nella cappa delineata nelle Fig. 4. 5. Tav. 7. E quando per il progredire dell'età, o per l'ulteriore incremento e perfezionamento della ossificazione simile vascolarità scema nelle ossa dermali, ostruendosi ed ossefacendosi una gran parte di quei vasi, si trova sempre che queste ossa rimangono rilevantemente vascolose; certo assai più del cordoncino, il quale fu rinvenuto nelle Lutarie adulte esangue, o quasi esangue: ond'è che questa condizione di grande vascolarità tanto essenziale per un organo secretore è più durevole, o per dir più esatto, permanente nelle prefate ossa: circostanza che toglie assai di valore al cordoncino, e rende più che verosimile che il vero organo generatore è la superficie di quelle ossa in contatto col corpo mucoso. Ma un fatto, che mette fuor di dubbio che l'organo generatore è la detta superficie, mi è stato somministrato dalla *Testudo Caretta*. Contemplandone la cappa o scudo dorsale, e fermandomi sulle molto marcate distinzioni degli scudetti cornei, argomentai che i solchi corrispondenti inscritti sulle ossa sottoposte esser dovessero molto capaci, e contenessero quindi un cordoncino proporzionato a tale capacità. Spinto da ciò non volli aspettare che la macerazione mi agevolasse il distacco degli scudetti cornei, ma ricorsi alla bollitura nell'acqua semplice e subito mi diedi a sollevare gli scudetti e ad esaminare particolarmente i solchi cavati nelle ossa dermali. Ma quale fu la mia

sorpresa quando per ricercar che facessi non mi venne fatto di scoprire il minimo vestigio di un organo, che paragonar si potesse al cordoncino della *Emys Lutaria*! Rimasi veramente confuso, e vedendo la grossa membrana del corpo mucoso tutta continua mi diedi ad osservarla minutamente in corrispondenza dei solchi prefati, ma non mi mostrava che una specie di sutura, una impronta lineare giallastra, e niente, niente che ricordasse la struttura del cordoncino. E considerando la grossezza della membrana del corpo mucoso mi nasceva un sospetto, eh' essa fosse il derma; che si trattasse di una eccezione; che non fosse universalmente vera l'opinione da me adottata, cioè, che gli scudetti ossei della cappa e del piastrone sieno il derma ossificato; che non fosse senza ragioni la contraria sentenza del Cuvier. Ma l'osservazione microscopica rimosse ogni dubbio, e mi rassicurò, mostrandomi in quella membrana che mentiva il derma, una stratificazione grandemente moltiplicata di sostanza cornea semidura, onde anche qui il derma veniva rappresentato dagli scudetti ossei superficiali, i quali poi erano porosissimi ed attraversati da vasi sanguigni di qualche calibro, specialmente da vene. Per la quale osservazione parmi sia provato all'ultima evidenza che la matrice, o l'organo generatore degli scudetti cornei del piastrone e della cappa delle Testuggini non è ristretto ai solchi iscritti nelle ossa dermali in corrispondenza dei margini di essi scudetti, ma tutto esteso all'aree ossee coperte da questi scudetti medesimi. Lo che è in armonia con la generalità soprastabilita nel riandar che facemmo le diverse produzioni cornee degli altri animali, che quando la sostanza cornea si modella sull'organo generatore e vi fa da copertura, quest'organo è sempre molto esteso e tanto quant'è la copertura medesima, quale è appunto quello degli scudetti cornei che coprono la superficie esterna delle ossa dermali della cassa toracico-addominale dei Cheloni. Con la quale conclusione io non intendo già di togliere facoltà al cordoncino, quando esiste, di secernere la sostanza cornea, e di far credere che sia organo accidentale, inutile; che anzi ne deve pur essere organo secretore siccome formato nelle *Lutarie*

adulte di frammenti ossei pertinenti alle ossa dermali, e coperto del corpo mucoso, ma organo non principale, come le prime osservazioni, che ho sopra riferite, avrebbero potuto farci pensare, bensì una parte dell'organo principale, un complemento, o un addizione, o un limite, se così piace appellarlo, del vero organo principale, che abbiamo poi per le ulteriori osservazioni riconosciuto tutto esteso alle singole aree ossee occupate da ciascuno degli scudetti cornei.

Stabilito, che la matrice o l'organo generatore degli scudetti cornei è esteso a tutta l'area ossea dermale da ciascuno di essi ricoperta, ragion vorrebbe, che mi facessi a descrivere ad una ad una simili aree, e facessi rilevare i rapporti che passano tra queste e quelli, ma poichè ciò è stato fatto dottamente dall'Illustre Collega, e dimostrato con figure, rimarròmi, e restringeròmi ad indicare brevemente la struttura e la tessitura degli scudetti cornei medesimi. Trascuratane la configurazione diversa, e le relazioni tra le areole primigenie, e le linee di accrescimento, ed altre tali esteriori particolarità siccome diffusamente ragionate dal lodato Collega, dirò, che tutti gli scudetti cornei sì del piastrone che della cappa sono velati esteriormente da una secca e sottile epidermide di colore grigiastro e trasparente, la quale passa dall'uno all'altro scudetto, ed insieme tutti li lega andandosi a continuare ai margini della cappa e del piastrone con l'epidermide che copre la pelle normale. Sotto questo velo generale hannovi gli strati cornei propri degli scudetti, i quali strati sono aderentissimi a detto velo, e come saldativi, e sono in maggior numero, o più grossi negli scudetti della cappa, che in quelli del piastrone: questa grossezza poi è alquanto maggiore nei punti corrispondenti alle areole primigenie che altrove, perchè generalmente parlando le areole sono un po' più grosse delle linee o listerelle cornee onde sono attorniate. Questi strati cornei propri degli scudetti sono nella *Emys Lutaria* non meno che in altre specie colorati in nero ed in giallo, il quale ultimo colore attraversa il corpo mucoso, e si estende fino alle ossa dermali. Osservato per trasparenza ad uno in-

grandimento di 400 diametri del microscopio composto un sottile branello di quegli strati trattato in prima con l'acido acetico concentrato allo scopo di farlo più rado e trasparente e risolverne gli elementi, e compresso tra due vetri, ho rilevato una miriade di cellule cornee simili a quelle del corpo mucoso delineate in *A* Fig. 3. Tav. 6, una miriade di granulazioni che vedi in *c*, *B*, ibid. parte aderenti a dette cellule, parte libere, che hanno tutta l'apparenza delle pigmentarie: in oltre un pigmento stelliforme nero come quello descritto di sopra e delineato in *C* Fig. 2. Tav. 6. del quale pigmento riesce assai difficile rilevare la cellula, ma non le fibre canaliculate o canali che sono tortuosi e molto lunghi, ineguali, e talora appariscono come formati di tanti pezzi articolati, i quali canali ricordano i vasi nodosi dal Mandl descritti e delineati nella sostanza cornea delle spoglie dei serpenti: finalmente un pigmento stelliforme giallo, che non diversifica per forma dal nero, e che non può ben studiar-si se non levandone qualche piccol frammento dalle macchie gialle delle ossa dermali.

Tali sono i risultati delle osservazioni da me istituite allo scopo di rispondere adeguatamente al tema proposto-mi dal Bianconi, i quali se al vero corrispondano, lo vedranno coloro, che a simili studi intendono. Intanto sia lode a Lui, che quantunque abbia veduto codesti risultati alla sua congettura disformi, ha nondimeno voluto fossero pubblicati. Con che ci ha dimostro con l'esempio che in chi vuol qualità e meritamente ottenere titolo di scienziato, l'amore della scienza e del vero debbono star sopra agli adombramenti dell'amor proprio.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

TAVOLA VI.

Fig. 1. Dimostra il dentello o pettine osseo, e la porzione molle del cordoncino della *Emys Lutaria* adulta veduto ad uno ingrandimento di 30 diametri di un microscopio semplice.

A, porzione ossea.

B, porzione molle del cordoncino.

a, *a*, dentelli ossei che in *b*, *b* hanno l'estremità più grossa, in *c*, *c* la più sottile.

d, *d*, alcuni fili ossei unienti i dentelli.

e, *e*, *e*, alcune delle macchie nere ond'è cospersa la porzione molle *B*.

Fig. 2. Un frammento di porzione ossea e molle del cordoncino veduto ad un ingrandimento di 280 diametri del microscopio composto.

A, porzione ossea.

a, *a*, dentelli ossei.

*a*², estremità più grossa di questi dentelli.

*a*³, apice dei medesimi or semplice, or bifido, or trifido.

*a*⁴, fili ossei unienti i dentelli.

B, porzione molle.

b, *b*, *b*, *b*, *b*, cellule della porzione molle coerenti in uno strato coprente i dentelli: queste cellule sono addossate le une alle altre e sono molto granulose esteriormente: offrono un doppio contorno segnato in *c*.

D, cellule distaccate dalla massa comune.

d, alcune di queste cellule distaccate piene di granulazioni.

d', alcune altre di queste cellule prive quasi affatto di granulazioni.

e, pigmento nero di figura stellata.

C, detto pigmento stelliforme isolato, e veduto ad un ingrandimento di 400 diametri.

f, *f*, *f*, cellule di questo pigmento piene di granulazioni nere.

g, *g*, *g*, ec. filamenti, o canaletti, o fibre nelle quali le cellule *f*, *f*, *f*, sono solite prodursi.

Fig. 3. Cellule del corpo mucoso della *Emys Lutaria*, e granulazioni nere copiate ad un ingrandimento di 400 diametri.

A, massa di cellule nucleate piatte a doppio contorno, delle quali si mostra composto il corpo mucoso: queste cellule sono simili a quelle della sostanza cornea solidificata.

a, a, a, a, a, queste cellule che offrono una forma allungata, e sono più o meno granulose.

b, doppio contorno segnato in una di esse.

d, nucleo.

e, e, granulazioni.

B, massa di granulazioni pigmentarie aventi una diversa figura.

TAVOLA VII.

Fig. 4. Piastrone di una giovane *Emys Lutaria* rappresentato dalla superficie esterna od inferiore in un col cordoncino in sito, ed i vasi sanguiferi in gran parte venosi che ad esso non meno che alle aree ossee dermali coperte dagli scudetti cornei appartengono. Come ognun vede, questi vasi non sono stati delineati che a sinistra. La grandezza degli oggetti è al doppio della naturale.

a, sterno od entosternale di Geoffroy-Saint-Hilaire, o pinttosto crosta o scudetto osseo dermale coprente lo sterno.

b, osso episternale.

c, osso hyosternale.

d, osso hyposternale.

e, osso xifosternale. Questi tre ossi significati dall'Owen per emapofisi hanno pure una incrostazione ossea dermale che vi si è incorporata, e ne vela la forma primitiva.

f, g, cartilagini mediane.

h, h, h, ec. il cordoncino nella sua naturale positura, senza vasi sanguiferi.

h', h', i, i, i, ec. il medesimo cordoncino fornito della sua rete di vasi sanguiferi.

k, k, k, ec. vasi sanguiferi copiosissimi in gran parte venosi delle aree ossee coperte dagli scudetti cornei: questi vasi in un con la superficie dermale ossea, e col dentello osseo sopra descritto costituiscono la matrice, ed organo generatore della sostanza cornea.

l, solco nel quale è accolto il cordoncino qui in gran parte levato, dal quale solco sorgono pure dei vasi.

Fig. 5. Superficie esterna dello scudo dorsale o cappa di una giovane *Emys Lutaria*, dove sono stati delineati a sinistra i vasi sanguiferi delle aree ossee

dermali corrispondenti agli scudetti cornei, non che i vasi dei solchi che contenevano il cordoncino qui levato. La grandezza degli oggetti è al doppio della naturale.

da *a* fino a *b* pezzi ossei marginali.

c, pezzo osseo marginale impari.

da *d* fino ad *e* l'estremità esterna delle pleuroapofisi o costole vertebrali.

da *f* a *g* gli scudetti ossei costali.

da *h* a *k* cartilagini temporarie di prolungamento di questi scudetti.

da *l* a *m* gli scudetti ossei dorsali mediani.

i, *i*, cc. solchi di distinzione delle aree ossee coperte dagli scudetti cornei marginali, i quali solchi corrispondono ai margini anteriore e posteriore di questi scudetti.

n, *n* solco tutto continuo comune agli scudetti cornei marginali e costali non che allo scudetto corneo mediano posteriore.

da *o* ad *o*, solchi anteriore e posteriore propri delle aree ossee dermali degli scudetti cornei costali.

p, solco comune allo scudetto corneo costale anteriore, ed al primo scudetto corneo mediano o scudetto corneo nucale.

q, solco comune allo scudetto corneo costale posteriore ed all'ultimo scudetto corneo mediano.

da *r* a *r* solchi comuni agli altri scudetti cornei costali e mediani.

da *s* a *s* solchi propri degli scudetti cornei mediani. Tutti questi solchi circoscrivono le aree ossee dermali costituenti le matrici degli scudetti cornei.

t, *u*, *v*, *x*, vasi sanguiferi in gran parte venosi onde sono piene le aree dette.

Fig. 1.

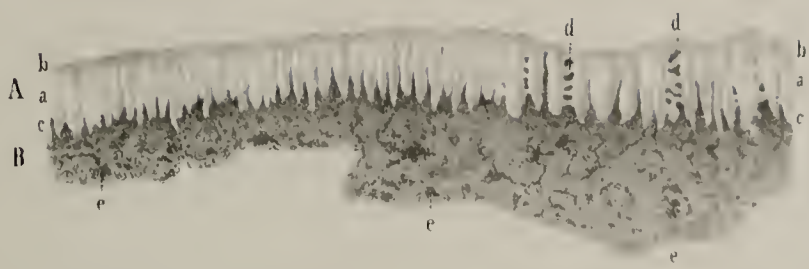


Fig. 2.

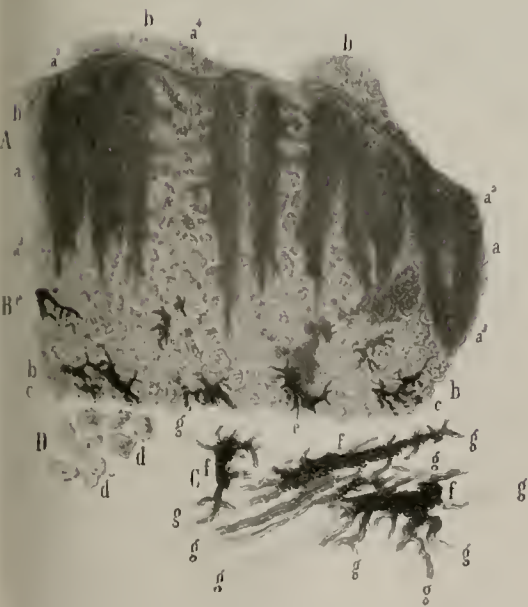


Fig. 3.

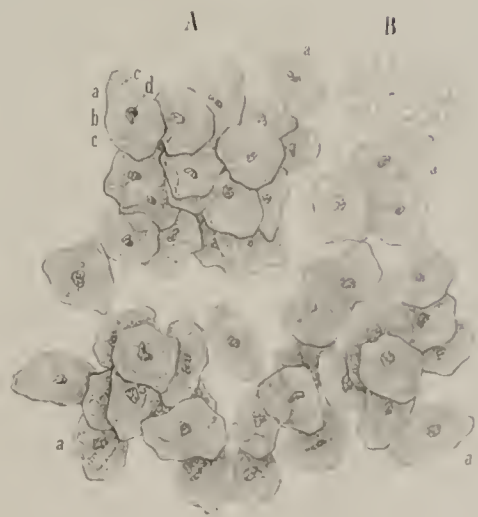




Fig. 4.

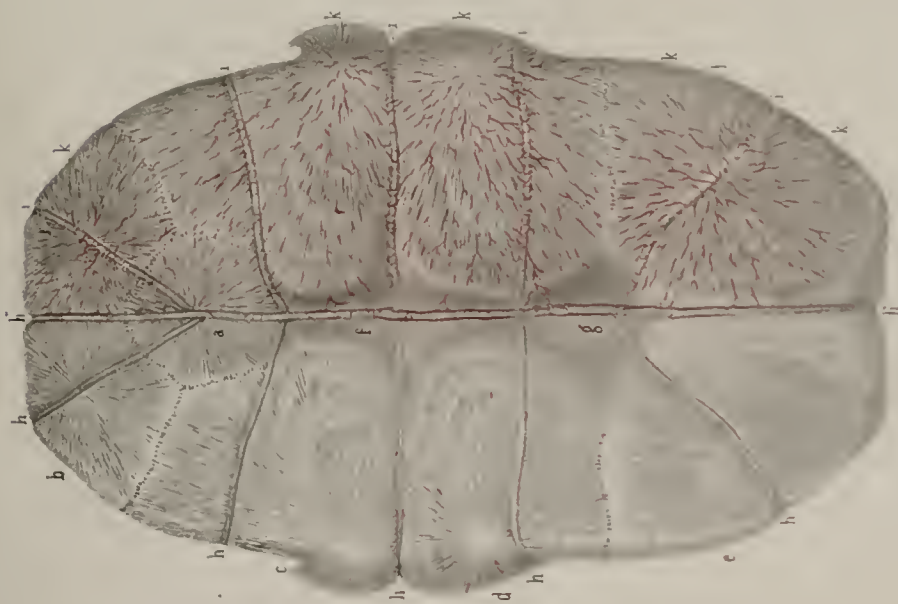


Fig. 5.





J. JOS. BIANCONI
SPECIMINA ZOOLOGICA MOSAMBICANA

FASCICULUS VI.

*Sermo habitus in Acad. Scient. Instit. Bonon.
die XII Februarii Anni 1832.*

Ex Animalibus quae nobis ex Mosambico venere, illustri Fornasinio donante, duo describenda sumo

De Reptilibus.

Ordo III. *Ophidia.*

Prima species, de qua dicturus sum, ad genus *Calamaria* pertinet, quale circumscribitur a Schlegelio in eximio opere = *Sur la Physionomie des Serpens* =. Ignota adhuc Erpetologis mihi visa est; et cum ea oculis perexiguus gaudeat, appellabitur

CALAMARIA MICROPHTHALMA. Nob.

(Tab. VIII. fig. 1. 1.^a 1.^b 1.^c 1.^d)

C. supra undique plumbeo-nigra, subtus albescens, serie macularum nigrescentium in ventre medio.

Descriptio. Corpus undique aliquantulum crassum, est cylindricum, subaequale ad Caudam usque, quae brevis est, robusta, ac conica. — Caput latum, valde depressum, antice obtusum. Oculi minimi, ferme in plano superiori capitis siti. Nares omnino anticae, quasi supra scuta labialia insistent. Scuta occipitalia praelonga, quasi ad oculos usque perveniunt. (Tab. VIII. fig. 1^a.) Sc. verticale postice acutum;

et hac parte interponitur praedictis sc. occipitalibus. — Frontalia duo tantummodo, quae descendunt ad latera usque donec labialia scuta pertingant. Scutum supraorbitale parvum quadrangulare: sc. postorbitale perexiguum. Oculus antè cingitur scutis frontilibus, inferne labialibus. Scuta nasalia angusta: horum in medio nares aperiuntur. Quinque scuta labialia; quorum quartum majus est; postremum vero squamae formam habet. Scutum postoccipitale magnum.

Squamae quae corpus obtegunt, laevissimae sunt; 15 seriebus transversis dispositae. Scuta ventralia angusta, numero 143; subcaudalia 19 divisa. Divisum item et Anale est. Quale ego accepi unicum individuum hujusce speciei, idest in Alcoole servatum, supra colore inter lividum et nigricantem pingitur; fortasse hic color ex rubro alterato factus est. — Venter ex albido flavescens; in ejus parte media a pectore usque prope anum series macularum (una unicuique scuto imposita) quadrilaterarum nigrarum, cum indicio rubri coloris, excurrit. Cauda subtus, et aliae omnes partes infernae corporis, gula, et genae sunt albescentes.

Longitudo tota ab apice rostri ad anum usque Poll. 10. —

Longitudo Caudae » — 11.

Serpentis alia species jam nota, est

Tropidonotus scaber. Lin.

Differt ab individuis lucusque notis quae ex Africa austr. veniunt quoad colorem, qui supra ex brunneo pallescit; maculae connexae brunneo-nigrae albido ocellatae in seriem dispositae supra dorsum excurrunt; ex quibus maculis totidem fasciae descendunt abdomen versus. Venter pallide flavescit, undique punctis fuscis nebulosus. Individuum junioris aetatis, cum adultum coloratur. — Scuta ventralia 230, subcaudalia 80.

In Fasciculo septimo de Mammalibus disseram.

EXPLICATIO TABULARUM

Tab. VIII.

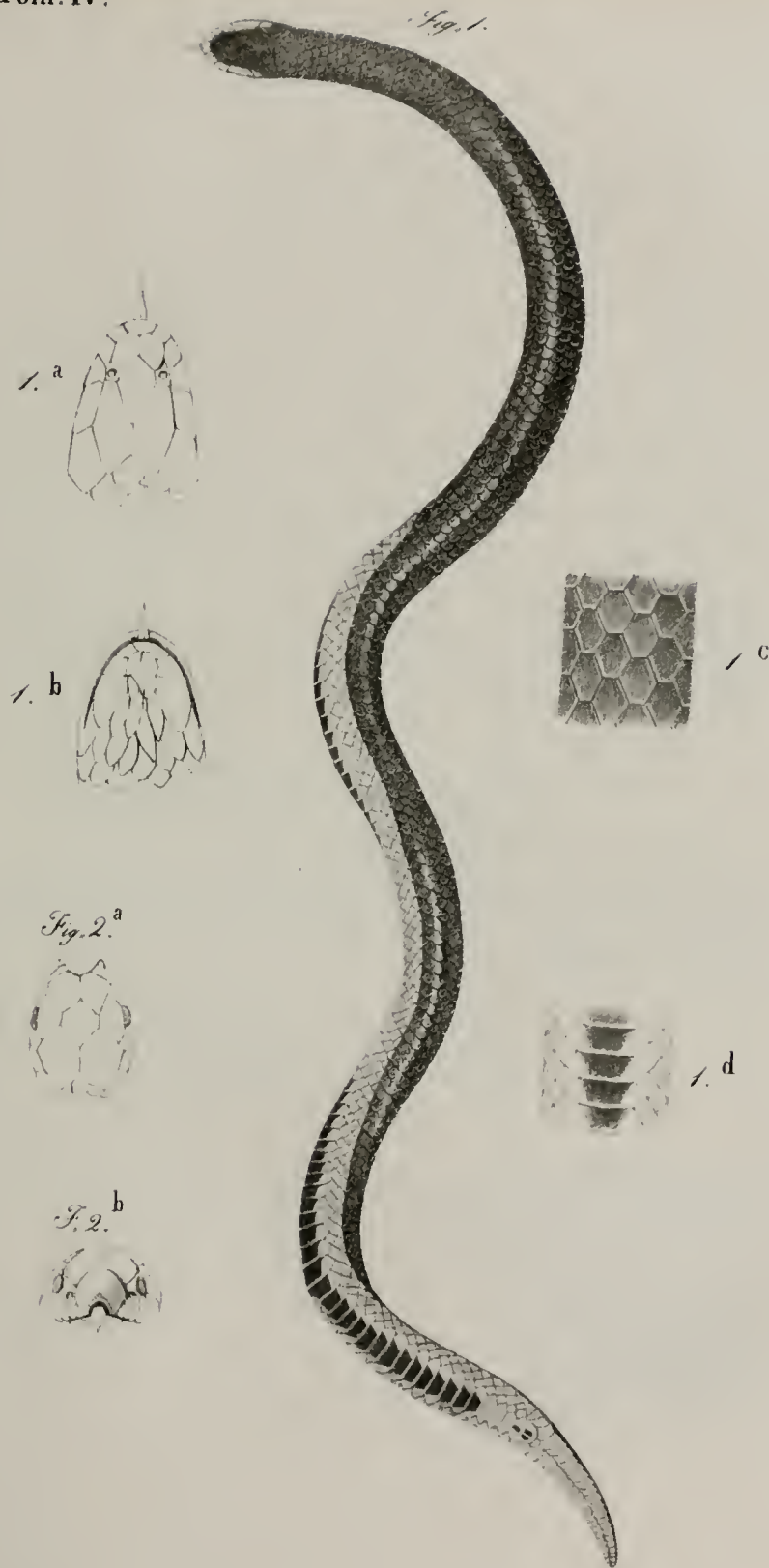
Fig. 1. CALAMARIA MICROPHTHALMA Nobis.

»	1. ^a	»	»	caput supra.
»	1. ^b	»	»	caput infra.
»	1. ^c	»	»	squamae auctae.
»	1. ^d	»	»	scuta aucta.

Fig. 2. NAJA FULA-FULA Nob. caput supra.

Fig. 2°. » » » » rostrum et scutum rostrale (*).

(*) Species haec descripta fuit in Fasc. III (Memorie dell'Accademia T. I. pag. 211).



Calamaria microphthalmas. Bian.
Waja. Fula - fulas. Bian. Fig. 2.^a 2.^b

NOTIZIE RELATIVE

A LUIGI GALVANI

RACCOLTE DAL SEGRETARIO, LE QUALI SERVIR POSSONO A DOCUMENTARE
IL RAPPORTO PREMesso ALLA COLLEZIONE DELLE OPERE DEL CELEBRE
FISICO, E GLI ELOGI CHE NE SCRISSERO I CHIARISSIMI VENTUROLI,
ALIBERT E MEDICI, NON CHE A TOGLIERE OGNI INCERTEZZA DI DATE.

Art. I. Elenco delle Memorie Accademiche di L. GALVANI.

DATA	ARGOMENTO, COME DAL REGISTRO DEGLI ATTI	ANNOTAZIONI
14. Genn. 1762.	Dissertazione latina sopra la formazione del callo nelle ossa fratte.	V. la XVII delle Tesi disputate pubblicamente li 21 Giugno 1762, stampate nella Collez. pag. 5.
28 detto	Dissertazione latina sopra gli effetti della Rubia inghiottita dai polli.	V. la Tesi XIII.
25. Febr. 1763.	Dissertazione latina sopra i reni, gli ureteri, e l'urina dei volatili.	Fusa nella diss. 20 Marzo 1766, e stampata nei Commentari T. V. P. II. pag. 500.
21. Febr. 1765.	Dissertazione latina sopra l'effetto della rubia presa negli alimenti sopra le ossa degli animali.	V. la Tesi XIII.
14. Giugno detto	Dissertazione latina sopra la tintura di rubbia, che contraggono le ossa, e le altre parti del corpo d' un animale, che prenda la rubbia in cibo.	Essendo Accademia semi-pubblica, avrà riletto la dissertazione del 21 Febbraio. Nella sessione 15 Luglio 1769 dei Deputati alla stampa è scritto, che il Tacconi disse, <i>che non occorre farne conto per essere la materia stata già esaurita dal Bazzani.</i>

20 Marzo 1766.	Dissertazione latina sopra le vie dell'urina nei volatili.	Nel Registro degli Atti si soggiunge = Era il Sig. ^r Galvani stato elet- to dal Senato Ostensore d'Anatomia nella Stan- za dell' Instituto a ciò destinata = ; il che vuol dire ch'era Benedettino per diritto di Cattedra, e recitava la sua prima dissertazione d'obbligo.
19. Febbr. 1767.	Dissertazione latina sopra i villi della Membrana pituitaria.	Il MS. esiste in Archivio. È stampata nella Colle- zione a pag. 439. Nel Registro degli Atti sot- to il 29 Luglio 1769 il Segretario Canterzani fa la seguente annotazio- ne = Il Sig. ^r Tacconi mi restituì la dissertazio- ne del Sig. ^r Galvani 19 Feb. ^o 1767 dicendo, che la materia richiedeva qualche maggiore con- ferma, e che però non stimava opportuno far- ne uso per questo 6. ^o tomo = .
5. Maggio 1768.	Dissertazione latina sopra l'orga- no dell' udito negli uccelli.	} Riferito ne' Commentari T. VI. pag. 58. Stampate alla pag. 420, insieme colle seguenti del 6 Aprile 1775, e 25 Aprile 1776, fuse tutte in una sola Memoria (per quel- le cose sole non arver- tite dallo Searpa, o di- versamente interpreta- te).
23. Febbr. 1769.	Dissertazione latina sopra l'orga- no dell' udito dei volatili.	
9. Novemb. detto	Dissertazione latina sopra l'orga- no dell' udito dei quadrupedi, dei volatili, e dell' Uomo.	
21. Febbr. 1771.	Dissertazione latina sopra l'orga- no dell' udito dei volatili.	
9. Aprile 1772.	Dissertazione latina sopra l'irri- tabilità Halleriana.	
22. Aprile 1773.	Dissertazione latina sopra il moto muscolare osservato da lui spe- cialmente nelle rane.	

20. Genn. 1774.	Dissertazione latina sopra l'azione dell'opio nei nervi delle rane.	
6. Aprile 1775.	Dissertazione latina sopra varie scoperte sue, e del Dott. ^e Scarpa sulla struttura dell'Orecchio.	
25. Aprile 1776.	Dissertazione latina sull'organo dell'udito.	
3. Aprile 1777.	Dissertazione latina su varie sue esperienze intorno al moto del cuore.	V. Collez. Rapp. § 4.
23. Aprile 1778.	Dissertazione latina su la maniera di fermare il moto del cuore negli animali a sangue freddo mediante il punger loro con ago la spinal midolla.	
24. Marzo 1779.	Dissertazione latina sopra una cataratta artificiale, e sopra anche la morbosa.	
2. Marzo 1780.	Dissertazione latina sopra l'influsso dell'elettricità nel moto muscolare.	V. Collez. Rapp. § 3. 4. e 5.
8. Marzo 1781.	Dissertazione latina sopra le catteratte.	
18. Aprile 1782.	Dissertazione latina su l'uso dei quattro ossetti del timpano.	
2. Maggio 1783.	Dissertazione latina su de' principii volatili cavati insieme coll'aria fissa da varie parti solide, e fluide di varii animali.	V. Collez. Rapp. § 2.

27. Novem. 1783.	Dissertazione latina sopra l'aria infiammabile delle parti animali.	V. Collez. Rapp. § 2.
13. Genn. 1785.	Dissertazione latina su l'aria del ventricolo e degl'intestini.	
6. Aprile 1786.	Dissertazione latina sopra l'analogia dell'elettrico fuoco alla fiamma.	Stampata nella Collezione a pag. 449. La dissertazione di Sacchetti, a cui allude in fine, trattò della Cometa del 1743.
22. Febbr. 1787.	Dissertazione latina sopra l'aria di diverse qualità, che si trova nelle varie parti del Canal intestinale degli Animali.	V. Collez. Rapp. § 2.
27. Marzo 1788.	Dissertazione latina sopra le vicende della bile mescolata a varie specie d'arie.	V. Collez. Rapp. § 9. 13 e 14.
30. Aprile 1789.	Dissertazione latina sopra l'elettricità animale.	Riferita ne' Commentari T. VII. pag. 37. Stampata a pag. 363.
5. Novemb. detto	Dissertazione latina sopra le acque Porrettane.	Ne esiste copia MS. in Archivio. Stampata nel T. III. delle Memorie a pag. 61.
20. Maggio 1791.	Dissertazione su l'elettricità animale.	
1. Marzo 1792.	Dissertazione latina su l'elettricità animale in conferma, e ampliazione delle cose da lui sopra questo argomento pubblicate nel tomo 7. ^o degli Atti.	Esiste in Archivio il MS. senza titolo. V. Collez. Rapp. pag. 63.
18. Aprile 1793.	Dissertazione latina responsiva ad alcune difficoltà mosse contro l'elettricità animale.	Item.

10. Aprile 1794.	Dissertazione latina sopra una materia effervescente cogli acidi da lui trovata in una parte delle vertebre delle rane, e nel labirinto dell' orecchio d'alcuni animali.	
26. Marzo 1795.	Dissertazione latina sopra l' elettricità animale rispondendo ad alcune difficoltà.	Esiste in Archivio il MS. senza titolo. V. Collez. Rapp. pag. 63.
11. Febbr. 1796.	Dissertazione latina sopra la Torpedine specialmente rapporto all' Elettricità propria di questo pesce.	V. la Collez. a pag. 387.
6. Giugno detto	La dissertazione stessa che aveva recitata privatamente quest' anno a 11 Febb.º	Fu sessione semipubblica.
27. Aprile 1797.	Dissertazione latina sopra l'azione delle Mefiti nel Corpo Animale.	
19. Aprile 1798.	Dissertazione sopra l' azione dell' opio, per rispetto alle contrazioni muscolari.	V. la Collez. Rapp. pag. 67.



Art. II. Vicende Accademiche di L. GALVANI.

Il GALVANI fu eletto Alunno dell' Accademia il 13 Maggio 1761, e nel 24 Gennaio 1765 fu fatto Accademico.

L' Accademia non ebbe campo di promuoverlo al grado di Pensionario o Benedettino, perchè le onorevoli incombenze, che gli affidò il Senato, gliene diedero il diritto. Passando però nel 1782 dall' insegnamento dell' Anatomia a quello dell' Ostetricia, avrebbe perduto il grado di Pensionario per diritto di Cattedra. Ma l' Assunteria dell' Istituto, prima di propor la cosa al Senato, diresse all' Accademia la seguente lettera ;

» Potendo forse l' Assunteria dell' Istituto avere in vista di proporre per Professore della Camera Ostetricia Soggetto già Accademico Benedettino, ma in grazia di Professorato che dovrebbe lasciare, e così andando a perdere per ciò il gius di Accademico Benedettino nato, giacchè però l' Assunteria penserebbe pur di proporre per riempimento del Professorato, che resterebbe vacante per tale traslazione, altro Soggetto già ascritto fra' Benedettini dall' Accademia, però l' Assunteria desidererebbe intendere, se in tal caso, e per questa sol volta senza alterazione delle Convenzioni già fissate coll' Accademia fosse per convenire, che il Professore traslato alla Camera di Ostetricia, rimanesse da Lei fatto *ex integro* Accademico Benedettino; locchè le sarebbe di somma soddisfazione e gradimento. »

Il 19 Febbraio 1782 si tenne sessione. Nel Registro degli Atti è scritto :

» Per la morte del Sig.^r Galli era restato vacante uno de' posti tra Benedettini, che sono d' elezione dell' Accademia. Furono pertanto chiamati i Sig.^{ri} Benedettini per questo giorno a ore 22. Intervenero i Sig.^{ri} Zanotti, Laghi, Biancani, Canterzani, Bonacorsi, Senat.^e Casali, Palcani, Onofri, Matteucci, Fattorini, Azzognidi, Veratti, Monti, Uttini, Galvani, Vogli, Pozzi, Brunelli Gabr.

Prima di venire all'elezione il Sig.^r Presidente Laghi espone d'aver ricevuto per mezzo del Sig.^r Senat.^e Casali un biglietto dell'Eccelsa Assunteria d'Istituto, e diede subito il biglietto da leggere al Secretario. Letto che fu il biglietto, fu ricercato il parere d'ognuno degli Accademici, i quali a un per uno convennero che si potesse compiacere l'Eccelsa Assunteria colle condizioni però espresse nel biglietto medesimo. Poi fu proposto il seguente partito: a chi pare e piace, che venendo eletto in Professore d'Ostetricia un Professore già Benedettino in grazia del Professorato, questo Professore seguiti ad essere Benedettino, benchè la Camera Ostetricia non abbia annesso il Benedettinato, purchè l'eletto al posto di Professore, che resterà vacante per tal passaggio, sia riempito con un soggetto già attualmente Benedettino per elezione dell'Accademia, e purchè questa condiscendenza dell'Accademia non s'intenda dover passare in esempio; dia il voto bianco; altrimenti lo dia nero. Il partito ebbe un solo voto nero, il quale si riconobbe essere stato dato da quell'Accademico, che era interessato in questo partito. Il Sig.^r Presidente dunque pregò il Sig.^r Senat.^e Casali di significare all'Eccelsa Assunteria questa condiscendenza dell'Accademia, ed egli accettò questa commissione. »

Le acerbe e lunghe querele relative agli Alunni, i quali fossero Lettori Pubblici, ed ai Benedettini nati, possono far credere che l'Accademia non sarebbe stata così compiacente a voti unanimi verso l'Assunteria, se non avesse saputo di favorire un GALVANI.

Il GALVANI fu Presidente dell'Accademia per l'anno accademico 1772-1773; Vice-Presidente per gli anni 1787-1788, 1792-1793, 1796-1797.

AVVERTIMENTO.

Se il saperlo può giovar punto a' Biografi o agli Storici delle Scienze, si dichiara che simile material lavoro si trova eseguito per tutti i Membri dell'Antica e della Repristinata Accademia, e della Sezion Bolognese dell'Istituto Italiano.

RICERCHE

SPETTANTI ALLA CORRELAZIONE

DELLE FIGURE DI GEOMETRIA

DEL PROFESSORE

PIETRO CALLEGARI

(presentate il 12 Gennaio 1813.)

1. Il triangolo, che è il più semplice fra i poligoni, gode di molte ed eleganti proprietà, principalmente se si assume una qualche particolare ipotesi o intorno ai lati, od intorno agli angoli, ovvero intorno agli uni ed agli altri elementi. I replicati studi fatti sul medesimo, come una delle basi principali di tutta la Geometria, hanno reso, direi quasi, indefinito il numero delle medesime proprietà, per cui si potrebbe opinare a buon diritto, che l'indagarne di nuove fosse cosa al tutto vana od almeno difficile. Nulladimeno l'analisi e la sintesi messe a novella prova ne fanno raccorre qualche spica da rendere più ubertosa l'abbondante messe già fatta. Questo scritto pertanto ha per iscopo alcune ricerche e verità che o non vennero tentate, o almeno non furono dimostrate per una via sì generale, ed è per questo, che oso di sottoporre agli occhi de' Geometri cotali indagini, alle quali mi fo strada col risolvere il seguente problema.

2. » Descritti dei triangoli isosceli e simili fra di loro
» sui lati di un triangolo qualunque dato, e congiunti a
» due a due i vertici di essi triangoli, si vuole determina-
» re analiticamente l'espressione dei lati del triangolo risul-
» tante. »

Il triangolo dato sia ABC (Tav. 9 Fig. 1); siano AnB , AmC , CpB i triangoli isosceli simili fra di loro, descritti sui lati del triangolo proposto, ed mnp denoti il triangolo risultante dal congiungere i vertici di questi. Indichiamo con k un angolo qualunque alla base di questi triangoli, e sarà $mAC = mCA = CBp = pCB = nBA = nAB = k$. Si ha dalle formole trigonometriche

$$\overline{mn}^2 = \overline{mA}^2 + \overline{nA}^2 - 2 \overline{mA} \cdot \overline{nA} \cdot \cos mAn.$$

Si faccia $BC = a$, $CA = b$, $BA = c$, e l'angolo BAC si denoti con A , per cui l'angolo mAn sarà espresso da $A + 2k$, ed avremo perciò

$$\overline{Am} = \frac{b}{2 \cos k}, \quad \overline{An} = \frac{c}{2 \cos k},$$

per cui ne risulterà

$$\overline{mn}^2 = \left(\frac{b}{2 \cos k} \right)^2 + \left(\frac{c}{2 \cos k} \right)^2 - 2 \cdot \frac{b}{2 \cos k} \cdot \frac{c}{2 \cos k} \cdot \cos(A + 2k),$$

e di qui

$$\overline{mn}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (b^2 + c^2 - 2bc \cos(A + 2k)).$$

Sviluppando poi $\cos(A + 2k)$ ed in luogo di $\cos 2k$ sostituendo $1 - 2 \sin^2 k$ si ottiene

$$\overline{mn}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (b^2 + c^2 - 2bc(1 - 2 \sin^2 k) \cos A + 2bc \sin A \sin 2k).$$

Essendo poi

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc},$$

si deduce

$$\overline{mn}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (a^2 + 2(b^2 + c^2 - a^2) \sin^2 k + 2bc \sin A \sin 2k).$$

E siccome $2bc \sin A$ esprime il quadruplo della superficie del triangolo proposto ABC (che è qualunque), così indi-

cando tal quantità con S , avremo $S. \operatorname{sen} 2k$ che sarà quantità costante finchè non varia k , onde

$$(1) \overline{mn}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (a^2 + 2(b^2 + c^2 - a^2) \operatorname{sen}^2 k + S. \operatorname{sen} 2k).$$

Da questa formola avremo poi l'espressione di $\overline{mp}^2$ col solo cangiamento di a in c , e di c in a per cui.

$$(2) \overline{mp}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (c^2 + 2(b^2 + a^2 - c^2) \operatorname{sen}^2 k + S. \operatorname{sen} 2k).$$

Di egual modo si avrebbe l'espressione di $\overline{np}^2$, e sarebbe

$$(3) \overline{np}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (b^2 + 2(a^2 + c^2 - b^2) \operatorname{sen}^2 k + S. \operatorname{sen} 2k).$$

Colle trovate formole rimane risoluto il proposto problema.

3. Variando poi successivamente l'angolo k (finchè il suo valore non passi per zero) si avranno delle serie di triangoli isosceli simili descritti sopra ciascun lato del proposto triangolo, che apparterranno secondo le dottrine di Carnot (*) ad un *sistema diretto di triangoli correlativi*. Che se poi il valore di k dopo essere passato per zero acquisterà un valor negativo, le accennate serie di triangoli isosceli verranno ad appartenere ad un sistema inverso di triangoli correlativi isosceli. Quindi le tre formole trovate, finchè k mantiene un valor positivo, spetteranno ad un sistema diretto di correlazione, e passeranno ad appartenere ad un sistema correlativo inverso, se k divien negativo. Quindi dalle formole (1), (2), (3) spettanti ad un sistema correlativo diretto passeremo a quelle del sistema correlativo inverso, mutando k in $-k$, e saranno

$$(1)' \overline{m'n'}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (a^2 + 2(b^2 + c^2 - a^2) \operatorname{sen}^2 k - S. \operatorname{sen} 2k),$$

(*) De la corrélation des figures de Géométrie. Paris. 1801.

Il concetto delle figure correlative fu usato anche dal Grandi nell'opera intitolata - Geometrica demonstratio Theorematum Hugonianorum. Florentiae. 1701. -

$$(2)' \overline{m'p'}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (c^2 + 2(a^2 + b^2 - c^2) \operatorname{sen}^2 k - S \operatorname{sen} 2k),$$

$$(3)' \overline{n'p'}^2 = \frac{1}{4 \cos^2 k} (b^2 + 2(a^2 + c^2 - b^2) \operatorname{sen}^2 k - S \operatorname{sen} 2k).$$

Le quali somministrano i lati del triangolo $m'n'p'$.

4. I triangoli mnp , $m'n'p'$ diverranno equilateri, se mediante le tre espressioni (1), (2), (3) ovvero (1)', (2)', (3)', si verificheranno le due equazioni

$$a^2 + 2(b^2 + c^2 - a^2) \operatorname{sen}^2 k = b^2 + 2(a^2 + c^2 - b^2) \operatorname{sen}^2 k,$$

$$a^2 + 2(b^2 + c^2 - a^2) \operatorname{sen}^2 k = c^2 + 2(a^2 + b^2 - c^2) \operatorname{sen}^2 k.$$

Dalla prima si deduce

$$(4) (a^2 - b^2)(1 - 4 \operatorname{sen}^2 k) = 0,$$

e dalla seconda

$$(5) (a^2 - c^2)(1 - 4 \operatorname{sen}^2 k) = 0.$$

Quindi all'una ed all'altra equazione si può soddisfare ponendo

$$1 - 4 \operatorname{sen}^2 k = 0,$$

da cui si deduce

$$\operatorname{sen} k = \pm \frac{1}{2};$$

cioè

$$k = \pm 30^\circ.$$

Di qui si rileva, che sopra ciascun lato del proposto triangolo si hanno due triangoli isosceli correlativi, uno appartenente ad un sistema diretto, e l'altro appartenente ad un sistema inverso, dei quali congiungendone i vertici a due a due si ottengono dei triangoli, che sono equilateri. Stabiliremo quindi questo teorema.

» Se sopra ciascun lato di un triangolo qualunque si costruisce un triangolo isoscele, che abbia alla base angoli di 30° , sia che appartenga ad un sistema diretto od inverso di triangoli correlativi, si otterrà un triangolo equilatero dal congiungerne i vertici a due a due con linee rette. »

5. Siccome un triangolo isoscele con angoli alla base di 30° ha il suo vertice ad un terzo dell'altezza del triangolo

equilatero costituito sulla stessa base, e che abbia il vertice dalla stessa parte, così si può enunciare ancora nel seguente modo lo stabilito teorema.

» Dato un triangolo qualunque, se sopra ciascun lato si
 » costituisce un triangolo equilatero spettante ad un sistema
 » diretto, ovvero inverso di correlazione, e se con linee rette si congiungono a due a due i punti detti dai Fisici
 » *centri di gravità* di essi triangoli equilateri, che apparten-
 » gano ad uno stesso sistema di correlazione, il triangolo
 » risultante è esso pure equilatero. »

6. Le due equazioni (4) e (5) rimangono adempite ancora, se si verificano le altre due

$$a^2 - b^2 = 0, \quad a^2 - c^2 = 0,$$

da cui $a = b = c$, d'onde siamo avvisati, che quando il triangolo proposto sia equilatero, *il risultante* dal congiungere i vertici dei triangoli isosceli, qualunque sia l'angolo k , e qualunque sia il sistema correlativo, cioè diretto od inverso, cui appartengono essi triangoli isosceli, è esso pure equilatero.

7. Sommando le tre formole (1), (2), (3), e denotando con E la somma si avrà

$$(6) \quad E = \frac{1}{4 \cos^2 k} ((a^2 + b^2 + c^2)(1 + 2 \operatorname{sen}^2 k) + 3 S \operatorname{sen} 2k),$$

e dalla somma delle tre (1)', (2)', (3)' si ottiene

$$(6)' \quad E' = \frac{1}{4 \cos^2 k} ((a^2 + b^2 + c^2)(1 + 2 \operatorname{sen}^2 k) - 3 S \operatorname{sen} 2k).$$

Se l'angolo k si pone uguale a 45° si ha dalla formola (6) l'egualianza

$$E_1 = a^2 + b^2 + c^2 + \frac{1}{2} \cdot 3 S,$$

e dalla formola (6)' si ottiene

$$E'_1 = a^2 + b^2 + c^2 - \frac{1}{2} \cdot 3 S.$$

cioè » se sopra ciascun lato di qualunque triangolo si co-
 » stituisce un triangolo isoscele e rettangolo al vertice, e
 » poscia si miscono con linee rette i vertici di cotali trian-

» goli, la somma dei quadrati dei tre lati del triangolo ri-
 » sultante equivale alla somma dei quadrati dei tre lati del
 » triangolo proposto più il sestuplo della superficie del trian-
 » golo medesimo, quando i triangoli isosceli appartengano
 » ad un sistema di correlazione diretto, ovvero meno il se-
 » stuplo dell'area del dato triangolo, allorchè i triangoli iso-
 » sceli spettino ad un sistema di correlazione inverso. »

8. Dalla formola (6) ovvero (6)', posto $k=0$, si ottiene

$$E = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{4} = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{c}{2}\right)^2,$$

il qual risultato è noto pure dalla Geometria elementare, poichè una tale ipotesi corrisponde al caso, in cui si uniscono fra loro i punti di mezzo dei lati del triangolo dato.

9. Sommando poi le due eguaglianze (6), (6)' ne risulterà

$$E + E' = \frac{1 + 2 \operatorname{sen}^2 k}{2 \cos^2 k} (a^2 + b^2 + c^2).$$

Ponendo

$$\frac{1 + 2 \operatorname{sen}^2 k}{2 \cos^2 k} = m,$$

e risolvendo una tale equazione si ottiene

$$\operatorname{sen} k = \pm \sqrt{\left(\frac{2m-1}{2(m+1)}\right)},$$

in cui fatto $m=1$, si ha $\operatorname{sen} k = \frac{1}{2}$, cioè $k=30^\circ$. Nell'ipotesi poi di $m=2$, risulta $\operatorname{sen} k = \frac{1}{\sqrt{2}}$, ossia $k=45^\circ$; ed inol-

tre nella supposizione di $m=5$ ne viene $\operatorname{sen} k = \frac{\sqrt{3}}{2}$, ossia $k=60^\circ$. Cioè indicando con V' , V'' , V''' i rispettivi risultati si hanno le seguenti uguaglianze

$$V' = a^2 + b^2 + c^2,$$

$$V'' = 2(a^2 + b^2 + c^2),$$

$$V''' = 5(a^2 + b^2 + c^2),$$

per cui ha luogo la proporzione

$$V' : V'' : V''' :: 1 : 2 : 5.$$

Dunque se ne può stabilire questo teorema. » Descritti due » triangoli isosceli sopra ogni lato di un triangolo qualunque, uno spettante ad un sistema correlativo diretto, e » l'altro ad un sistema correlativo inverso, che abbiano alla » base gli angoli primo di 30° ; secondo di 45° ; terzo di 60° , » se si uniscono i vertici a due a due di cotali triangoli isosceli, se ne hanno in tutti tre i casi due triangoli, dei quali » sommati i quadrati dei lati, nel primo caso si ottiene un » risultato uguale alla somma dei quadrati dei lati del proposto triangolo; nel secondo caso uguale al doppio di essa somma; nel terzo caso uguale al quintuplo. »

10. Dagli ottenuti risultati si hanno ancora le relazioni

$$V' + 2 V'' = V''',$$

$$3 V' + V'' = V'''.$$

11. Sottraendo poi le due eguaglianze (6), (6)' avremo

$$E - E' = \frac{3 S. \operatorname{sen} 2k}{2 \cos^2 k};$$

ed essendo $\operatorname{sen} 2k = 2 \operatorname{sen} k. \cos k$ ce ne viene

$$E - E' = 3 S. \frac{\operatorname{sen} k}{\cos k}.$$

Quindi si deduce il seguente teorema. » Se si sommano i » quadrati dei lati del triangolo, che si ottiene congiungendo i vertici dei triangoli isosceli spettanti al sistema correlativo diretto, e vi si sottrae la somma dei quadrati dei » lati del triangolo ottenuto dal congiungere i vertici dei » triangoli isosceli spettanti al sistema correlativo inverso, » tal differenza sta a dodici volte l'area del dato triangolo » come il seno al coseno dell'angolo k . »

12. Posto $E - E' = D$, se si fa $k = 30^\circ$, avremo $D' = S. \sqrt{3}$; e per $k = 60^\circ$ ne risulterà $D'' = 3 S. \sqrt{3}$, onde

$$D'' = 3 D'.$$

Inoltre ponendo $k = 45^\circ$, per cui $\operatorname{sen} k = \cos k$, avremo

$$D''' = 3 S.$$

Cioè » la detta differenza, quando $k = 60^\circ$, equivale al triplo della differenza nella supposizione di $k = 30^\circ$; e se $k = 45^\circ$, la preaccennata differenza equivale a dodici volte l'area del proposto triangolo. »

Dai riferiti risultati si ha poi

$$D' : D'' : D''' :: 1 : 3 : \sqrt{3}.$$

13. Altre relazioni si possono ottenere fra i lati del proposto triangolo e le linee condotte dai vertici di questo ai vertici dei triangoli isosceli correlativi, o fra i lati del proposto triangolo ed i lati dei triangoli risultanti dall'unire i vertici dei triangoli isosceli spettanti ad uno stesso sistema correlativo diretto od inverso; noi pertanto ci limiteremo a notarne alcune soltanto.

Sia ABC (Fig. 2) un triangolo qualunque; si costituiscano sullo stesso lato AB due triangoli ABO , ABO' equilateri (il primo appartenente ai triangoli isosceli del sistema correlativo diretto, ed il secondo spettante ai triangoli isosceli del sistema correlativo inverso); dal vertice C opposto al detto lato del dato triangolo si guidino le due rette CO , CO' , e si ha la » somma dei quadrati dei tre lati » del proposto triangolo uguale alla somma dei quadrati delle accennate rette. »

Posto $BC = a$, $AC = b$, $AB = c$ al solito, e chiamato pure A l'angolo BAC , si ha $\overline{OC}^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos(A + 60^\circ)$; del pari $\overline{O'C}^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos(A - 60^\circ)$; quindi sommando insieme le due eguaglianze si ottiene

$$\overline{CO}^2 + \overline{CO'}^2 = 2(b^2 + c^2) - 2bc(\cos(A + 60^\circ) + \cos(A - 60^\circ)).$$

Sviluppando e riducendo si ottiene

$$\overline{CO}^2 + \overline{CO'}^2 = 2(b^2 + c^2) - 4bc \cos A \cos 60^\circ;$$

ma essendo $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$, ne viene

$$\overline{CO}^2 + \overline{CO'}^2 = 2(b^2 + c^2) - 2bc \cos A.$$

Siccome poi

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc},$$

così sostituendo e riducendo ne risulterà in fine

$$\overline{CO}^2 + \overline{CO'}^2 = a^2 + b^2 + c^2,$$

che esprime l'enunciato teorema.

14. Abbassando dal vertice C del dato triangolo la perpendicolare CP sul lato opposto, e dal vertice del triangolo equilatero, che appartiene al sistema correlativo diretto oppure inverso descritto su di esso lato, abbassando la perpendicolare OP' , ovvero $O'P'$ si ha » la differenza fra i quadrati di CO , e CO' che equivale al quadruplo del rettangolo $CP \cdot OP'$, ossia al quadruplo di $CP \cdot O'P'$. »

Un tal teorema si manifesta evidentemente se faremo la sottrazione fra loro delle espressioni di $\overline{CO}^2, \overline{CO'}^2$ per cui dopo le riduzioni si ha

$$\overline{CO}^2 - \overline{CO'}^2 = 4(b \sin A \cdot c \sin 60^\circ).$$

Ma $CP = b \sin A, OP' = O'P' = c \sin 60^\circ$, onde come si era enunciato

$$\overline{CO}^2 - \overline{CO'}^2 = 4CP \cdot OP' = 4CP \cdot O'P'.$$

15. Nell'ipotesi di $k = 45^\circ$ si ha dalle formole (1), (2)

$$\overline{mn}^2 = \frac{1}{2}(b^2 + c^2 + S), \overline{mp}^2 = \frac{1}{2}(a^2 + b^2 + S),$$

da cui

$$\overline{mn}^2 - \overline{mp}^2 = \frac{1}{2}(c^2 - a^2).$$

Del pari dalle formole (1)', (2)' dedurremo

$$\overline{m'n'}^2 - \overline{m'p'}^2 = \frac{1}{2}(c^2 - a^2),$$

e perciò

$$\overline{mn}^2 - \overline{mp}^2 = \overline{m'n'}^2 - \overline{m'p'}^2,$$

ossia

$$(mn + mp)(mn - mp) = (m'n' + m'p')(m'n' - m'p').$$

Si può dunque stabilire, che descritti due triangoli isosceli rettangoli sopra ciascun lato di un qualunque triangolo dato, uno dei quali appartenga al sistema correlativo diretto, e l'altro all'inverso, e congiunti i vertici dei triangoli correlativi del sistema diretto a due a due con linee rette, e similmente congiunti i vertici dei triangoli correlativi del sistema inverso, si hanno due triangoli distinti tali, che facendo il rettangolo della somma di due lati del primo nella differenza dei medesimi » risulta eguale al rettangolo della somma nella differenza di due lati omologhi del secondo. »

15. L'area del triangolo mnp (Fig. 1) risultante dai triangoli correlativi del sistema diretto è data dalla Geometria Analitica mediante la formola

$$Z = \frac{1}{4} \sqrt{4 \overline{mn}^2 \cdot \overline{np}^2 - (\overline{mn}^2 + \overline{np}^2 - \overline{mp}^2)^2}.$$

Sostituendo i valori dei lati mn, mp, np avremo

$$(7) \quad Z = \frac{1}{8 \cos^2 k} \sqrt{\{ (a^2 + 2(b^2 + c^2 - a^2) \sin^2 k + S \sin 2k) (b^2 + 2(a^2 + c^2 - b^2) \sin^2 k + S \sin 2k) - \frac{1}{4} (a^2 + b^2 - c^2 + 2(3c^2 - b^2 - a^2) \sin^2 k + S \sin 2k)^2 \}}.$$

Ponendo $k = 30^\circ$, per cui $\sin k = \frac{1}{2}$, $\cos k = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin 2k = \frac{\sqrt{3}}{3}$,

si trova dopo le debite riduzioni il seguente risultato

$$(8) \quad Z = \frac{1}{4\sqrt{3}} \left(\frac{a^2 + b^2 + c^2}{2} + \frac{S\sqrt{3}}{2} \right),$$

ed è l'area di un triangolo equilatero derivante da un sistema di triangoli isosceli correlativi diretti (n.º 4).

16. L'area poi del triangolo $m'n'p'$ risultante dai triangoli correlativi del sistema inverso è data dalla formola (7) scrivendo $-k$ in luogo di k . Quindi nella stessa ipotesi fatta precedentemente di $k = +30^\circ$ si ha l'area del triangolo equilatero risultante data da

$$(9) \quad Z' = \frac{1}{4\sqrt{3}} \left(\frac{a^2 + b^2 + c^2}{2} - \frac{S\sqrt{3}}{2} \right).$$

17. Sommando le due formole (8), (9) si ottiene

$$Z + Z' = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[\left(\frac{a}{2} \right)^2 + \left(\frac{b}{2} \right)^2 + \left(\frac{c}{2} \right)^2 \right],$$

ovvero

$$(Z + Z') \frac{\sqrt{3}}{2} = \left[\left(\frac{a}{2} \right)^2 + \left(\frac{b}{2} \right)^2 + \left(\frac{c}{2} \right)^2 \right] \cdot \frac{1}{2},$$

da cui

$$Z + Z' : \left(\frac{a}{2} \right)^2 + \left(\frac{b}{2} \right)^2 + \left(\frac{c}{2} \right)^2 : : \frac{1}{2} : \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Di qui risulta che » se si congiungono i vertici dei triangoli isosceli con gli angoli alla base di 30° spettanti al sistema di correlazione tanto diretto che inverso, se ne hanno due triangoli equilateri, la somma delle cui aree sta alla somma dei quadrati dei semilati del triangolo proposto come il seno al coseno dell'angolo di 30° »

18. Sottraendo poi le due formole (8), (9) ne viene

$$Z - Z' = \frac{1}{4} \cdot S;$$

cioè dal congiungere con linee rette i vertici dei triangoli isosceli, i quali abbiano alla base gli angoli di 30° descritti sui lati del triangolo proposto spettanti al sistema correlativo diretto, e dal congiungere parimenti i vertici dei triangoli isosceli costituiti sui lati del medesimo triangolo proposto aventi pure alla base l'angolo di 30° e spettanti al sistema correlativo inverso, si hanno due triangoli equilateri tali » che » la differenza delle aree dei medesimi equivale all'area del » triangolo dato. »

19. Nella supposizione di $a = b = c$, cioè che il triangolo dato sia equilatero, otterremo dalla formola (8)

$$Z = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4};$$

» Dunque l'area del triangolo equilatero mnp (Fig. 1) risultante è uguale all'area del triangolo equilatero dato, » posto $k = 30^\circ$ »

20. Colle medesime supposizioni del numero precedente si ottiene dalla formola (9)

$$Z' = 0.$$

Cioè » i triangoli isosceli del sistema correlativo inverso vanno coi loro vertici a coincidere tutti e tre col centro del triangolo equilatero proposto. »

21. Dalla formola (7), fatto $k = 0$, si ha

$$Z = Z' = \frac{1}{16} \sqrt{[4a^2b^2 - (a^2 + b^2 - c^2)^2]},$$

ossia

$$Z = Z' = \frac{1}{16} \cdot 2ab \sin C,$$

cioè

$$Z = Z' = \frac{S}{16},$$

risultato già noto dalla Geometria elementare, e questo caso corrisponde a quello contemplato al n.° 8.

22. Nella formola generale (7) facendo $a = b = c$, ne avremo

$$(10) \quad Z = \frac{a^2 \sqrt{3}}{(4 \cos k)^2} \cdot \{ 1 + 2 \sin^2 k + \sqrt{3} \cdot \sin 2k \}$$

pel sistema correlativo diretto; pel sistema correlativo inverso sarà

$$(11) \quad Z_1 = \frac{a^2 \sqrt{3}}{(4 \cos k)^2} \cdot \{ 1 + 2 \sin^2 k - \sqrt{3} \cdot \sin 2k \}.$$

23. Nella formola (10) facendo $k = 60^\circ$ si ottiene

$$Z = a^2 \sqrt{3},$$

cioè » il triangolo risultante dal sistema correlativo diretto » è di area quadrupla del proposto » e questo è il caso, in cui il dato è un triangolo equilatero, ed il risultante è esso pure equilatero e circoscritto al dato medesimo. Dalla formula (11) si ha poi

$$Z' = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4},$$

» ossia il triangolo risultante dal sistema correlativo inverso » è equilatero, ed è coincidente col triangolo equilatero proposto. »

24. Sommando le due eguaglianze (10), (11) avremo

$$Z + Z' = \frac{2 a^2 \sqrt{3}}{(4 \cos k)^2} (1 + 2 \operatorname{sen}^2 k),$$

e sottraendole

$$Z - Z' = \frac{2 a^2 \sqrt{3}}{(4 \cos k)^2} (\sqrt{3} \cdot \operatorname{sen} 2k).$$

Si supponga $k = 45^\circ$, per cui $\operatorname{sen} k = \cos k = \frac{1}{\sqrt{2}}$, ed avremo

$$Z + Z' = \frac{a^2 \sqrt{3}}{2},$$

$$Z - Z' = 3 \left(\frac{a}{2} \right)^2.$$

Di qui si conclude » che la somma delle aree dei triangoli, i quali derivano dai due sistemi correlativi nell'ipotesi di $k = 45^\circ$, equivale al doppio dell'area del triangolo equilatero proposto; e la differenza delle aree stesse equivale al triplo del quadrato descritto sulla metà del lato del proposto triangolo equilatero. »

25. Chiedendo quale sia il valore, che deve assumere l'angolo k , affinchè il triangolo mnp (Fig. 1) risultante sia simile al proposto, è a notarsi che debbono aver luogo le

tre condizioni, che seguono, pel sistema di correlazione diretto

$$\overline{mn}^2 : \overline{np}^2 :: a^2 : b^2,$$

$$\overline{mn}^2 : \overline{mp}^2 :: a^2 : c^2,$$

$$\overline{np}^2 : \overline{mp}^2 :: b^2 : c^2.$$

Di qui avremo le condizioni equivalenti

$$[b^4 - a^4 + c^2(b^2 - a^2)] \operatorname{sen}^2 k + S(b^2 - a^2) \operatorname{sen} k \cdot \cos k = 0,$$

$$[c^4 - a^4 + b^2(c^2 - a^2)] \operatorname{sen}^2 k + S(c^2 - a^2) \operatorname{sen} k \cdot \cos k = 0,$$

$$[c^4 - b^4 + a^2(c^2 - b^2)] \operatorname{sen}^2 k + S(c^2 - b^2) \operatorname{sen} k \cdot \cos k = 0;$$

condizioni che si riducono alle seguenti

$$(b^2 - a^2) [(a^2 + b^2 + c^2) \operatorname{sen} k + S \cdot \cos k] \operatorname{sen} k = 0,$$

$$(c^2 - a^2) [(a^2 + b^2 + c^2) \operatorname{sen} k + S \cdot \cos k] \operatorname{sen} k = 0,$$

$$(c^2 - b^2) [(a^2 + b^2 + c^2) \operatorname{sen} k + S \cdot \cos k] \operatorname{sen} k = 0.$$

A tutte e tre queste condizioni si soddisfa col porre $a=b=c$, qualunque sia k , cioè quando il triangolo sia equilatero, poichè in tal caso qualunque triangolo risultante o dal sistema correlativo diretto, o dal sistema correlativo inverso è equilatero (n.º 6).

Si soddisfa poi ancora alle medesime col porre

$$[(a^2 + b^2 + c^2) \operatorname{sen} k + S \cdot \cos k] \operatorname{sen} k = 0.$$

Una tale equazione resta adempita col fare $\operatorname{sen} k = 0$, per cui $k = 0$, e ciò accade quando si uniscono a due a due i punti di mezzo dei lati del dato triangolo, il che è noto dagli Elementi di Geometria, che cioè il triangolo risultante riesce simile al proposto.

Dividendo poi per $\operatorname{sen} k$ l'equazione trovata, si ha

$$(a^2 + b^2 + c^2) \operatorname{sen} k + S \cdot \cos k = 0,$$

dalla quale si deduce

$$\operatorname{sen}^2 k = \frac{S^2}{(a^2 + b^2 + c^2)^2 + S^2},$$

da cui

$$\operatorname{sen} k = \pm \frac{S}{\sqrt{[(a^2 + b^2 + c^2)^2 + S^2]}}.$$

Di qui abbiamo due valori di k ambedue reali; uno darà un triangolo simile al proposto, che spetterà al sistema correlativo diretto, e l'altro darà un triangolo simile al proposto spettante al sistema correlativo inverso.

Essendo poi

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc},$$

da cui si deduce

$$S = 2bc \operatorname{sen} A = \sqrt{[4b^2c^2 - (b^2 + c^2 - a^2)^2]},$$

sostituendo ne risulta

$$\operatorname{sen} k = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\left(\frac{4b^2c^2 - (b^2 + c^2 - a^2)^2}{a^2b^2 + a^2c^2 + b^2c^2} \right)}.$$

Facendo poi $a + b + c = 2p$ si riduce a

$$\operatorname{sen} k = \pm 2 \sqrt{\left(\frac{p(p-a)(p-b)(p-c)}{a^2b^2 + a^2c^2 + b^2c^2} \right)},$$

che è formola molto simetrica.

26. Le medesime conseguenze del numero precedente si sarebbero dedotte dalle formole (1)', (2)', (3)'.

27. Ricercando poi per quali valori di k i due triangoli mnp , $m'n'p'$ possano divenire simili fra loro, s'instituiranno le due proporzioni

$$mn : mp :: m'n' : m'p',$$

$$mn : np :: m'n' : n'p',$$

da cui discendono le due equazioni

$$m n . m' p' = m p . m' n', \quad m n . n' p' = m' n' n p$$

ovvero le due

$$\overline{m n^2} . \overline{m' p'^2} = \overline{m p^2} . \overline{m' n'^2}, \quad \overline{m n^2} . \overline{n' p'^2} = \overline{m' n'^2} . \overline{n p^2}.$$

Sostituendo i rispettivi valori di queste linee trovati al n.º 2, e fatti i debiti calcoli e riduzioni si perviene alle due equazioni finali

$$(a^2 - b^2)(1 - 4 \operatorname{sen}^2 k) S . \operatorname{sen} 2k = 0, \\ (a^2 - c^2)(1 - 4 \operatorname{sen}^2 k) S . \operatorname{sen} 2k = 0.$$

A queste si soddisfa col porre

$$a^2 - b^2 = 0, \quad a^2 - c^2 = 0,$$

ovvero

$$1 - 4 \operatorname{sen}^2 k = 0,$$

oppure facendo

$$\operatorname{sen} 2k = 0.$$

Perchè vengano adempite le due equazioni $a^2 - b^2 = 0$, $a^2 - c^2 = 0$ fa d'uopo che sia $a = b = c$, cioè che il triangolo proposto sia equilatero, per cui viene equilatero tanto il triangolo $m n p$ risultante dal sistema correlativo diretto, quanto il triangolo $m' n' p'$, che deriva dal sistema correlativo inverso. Affinchè poi si adempia l'altra equazione

$$1 - 4 \operatorname{sen}^2 k = 0, \text{ conviene che sia } \operatorname{sen} k = \pm \frac{1}{2}, \text{ cioè } k = \pm 30^\circ,$$

che è pure un altro caso, in cui i due triangoli $m n p$, $m' n' p'$ riescono equilateri. Sarà poi soddisfatta l'ultima equazione $\operatorname{sen} 2k = 0$, le quante volte sia $k = 0$, cioè allorquando i due triangoli $m n p$, $m' n' p'$ si confondono in uno, e ciò accade nel caso, in cui si congiungono con linee rette i punti di mezzo dei lati del proposto triangolo. Le deduzioni di questo numero sono in armonia con quelle che

si ricavarono nel numero precedente, come manifestamente si vede.

28. Rispetto ai triangoli, che si ottengono dal congiungere i vertici dei triangoli isosceli spettanti ai sistemi correlativi tanto diretto che inverso, ha luogo una notevole proprietà, ed è che tutti i triangoli ottenuti all'indicato modo hanno il così detto *centro di gravità* coincidente con quello del triangolo proposto.

Si stabilisca (Fig. 3) la base AC del dato triangolo per asse delle ascisse riferendo i punti, che avremo bisogno di considerare, ad un sistema di coordinate rettangole, stabilita in A l'origine delle medesime. Si avranno pei punti notati colle lettere m, n, p le corrispondenti coppie di valori delle loro coordinate come segue.

$$m, \left\{ \begin{array}{l} AP = \frac{1}{2} b, \\ Pm = -\frac{1}{2} b \cdot \frac{\text{sen } k}{\cos k}; \end{array} \right.$$

$$n, \left\{ \begin{array}{l} AH = \frac{1}{2} c \cdot \frac{\cos(A+k)}{\cos k}, \\ Hn = \frac{1}{2} c \cdot \frac{\text{sen}(A+k)}{\cos k}; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} AG = b - \frac{1}{2} a \cdot \frac{\cos(C+k)}{\cos k}, \\ Cp = \frac{1}{2} a \cdot \frac{\text{sen}(C+k)}{\cos k}. \end{array} \right.$$

Si conduca dal vertice n la retta nL alla metà del lato pm , e si supponga in O il centro di gravità del triangolo mnp . Si abbassino le perpendicolari OM, LI sulla AC , e

dal punto L si conduca la LE parallela alla stessa retta AC . Ciò posto, avremo

$$IL = \frac{Gp + Pm}{2} = \frac{1}{4 \cos k} [a \operatorname{sen}(C + k) - b \operatorname{sen} k];$$

ed essendo

$$MO = IL + \frac{1}{3} En = IL + \frac{1}{3} (Hn - IL),$$

riducendo risulterà

$$MO = \frac{1}{3} (2 \cdot IL + Hn).$$

Sostituendo i valori trovati di IL, Hn , ne verrà

$$MO = \frac{1}{6 \cos k} [a \cdot \operatorname{sen}(C + k) + c \cdot \operatorname{sen}(A + k) - b \operatorname{sen} k].$$

Dal proposto triangolo poi avendosi

$$b = \frac{c \cdot \operatorname{sen}(A + C)}{\operatorname{sen} C}, \quad a \cdot \operatorname{sen} C = c \cdot \operatorname{sen} A,$$

ne seguita dopo gli opportuni sviluppi e riduzioni

$$(A) \quad MO = \frac{1}{6} (a \cdot \operatorname{sen} C + c \cdot \operatorname{sen} A) = \frac{1}{3} a \cdot \operatorname{sen} C.$$

Per determinare AM si trovi prima il valore di HI . Si ha perciò

$$HI = AI - AH, \quad \text{ma} \quad AI = \frac{AG + AP}{2},$$

onde sostituendo si ottiene

$$AI = \frac{1}{4 \cos k} [3b \cdot \cos k - a \cdot \cos(C + k)],$$

e perciò

$$HI = \frac{1}{4 \cos k} [3b \cdot \cos k - a \cdot \cos(C + k)] - \frac{1}{2} c \cdot \frac{\cos(A + k)}{\cos k},$$

e di qui

$$HI = \frac{1}{4 \cos k} [3b \cos k - a \cos (C + k) - 2c \cos (A + k)].$$

Per ottenere poi l'espressione di AM si noti, che è

$$AM = AI - \frac{1}{3} HI,$$

onde sostituendo e riducendo si ottiene

$$AM = \frac{1}{6 \cos k} [3b \cos k - a \cos (C + k) + c \cos (A + k)].$$

Fatti i convenienti sviluppi e riduzioni, e dopo avere sostituito il valore di b superiormente trovato ne risulterà

$$(B) \quad AM = \frac{1}{3} (a \cos C + 2c \cos A).$$

Le due formole (A), (B) danno le coordinate del così detto centro di gravità del triangolo proposto, ed essendo i valori delle medesime indipendenti da k , rimane dimostrato quanto ci proponemmo.

Di qui si rileva pertanto, che conducendo dai vertici dei triangoli risultanti dal congiungere i vertici dei triangoli isosceli del sistema correlativo tanto diretto, che inverso, le rette alla metà dei lati opposti, queste si tagliano tutte nello stesso punto, che è quello in cui si tagliano le rette condotte dai vertici del dato triangolo alla metà dei lati opposti del medesimo.

Fig. 1

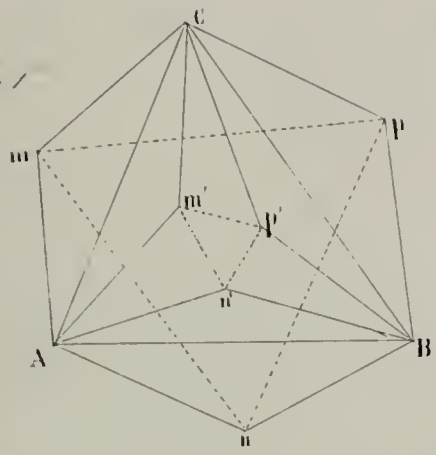


Fig. 2

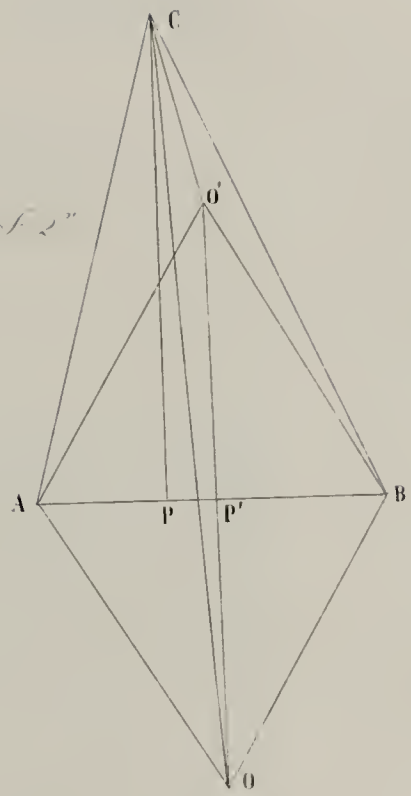
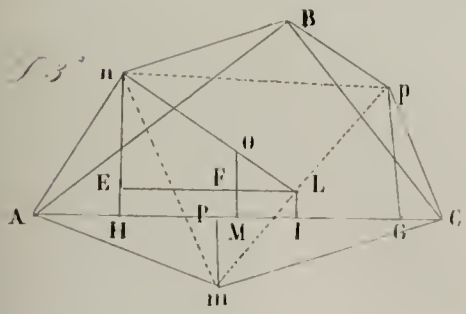


Fig. 3



ELOGIO

DI

GIUSEPPE VENTUROLI

DETTO

DA MAURIZIO BRIGHENTI

NELLA SESSIONE 27 MAGGIO 1847.

Volge al suo termine un anno, Chiarissimi Accademici, da che il Professore Giuseppe Venturoli giungeva qui desiderante, e desideratissimo. E già prima aveva fatto sapere, dalla sua cospicua sede di Roma, che si sarebbe presa la fatica di verificare l'esecuzione dei pubblici lavori delle acque e delle strade al di qua dell'Appennino, per rivedere i congiunti, gli amici, e questa sua carissima patria; ond'era non meno grande in tutti l'aspettazione, e l'ansietà di rivederlo.

Quantunque in età grave, e stanco dai lunghi giri e rigiri nelle Marche, e nelle Legazioni di Pesaro e di Forlì, nulla aveva rimesso dell'aspetto di sanità, che per la complessione eccellente mostrò sempre in quel suo corpicciuolo piuttosto gracile. L'indole abitualmente tranquilla, nelle conversazioni gioviale, seria negli affari, e quel perspicuo potente dottissimo intelletto non erano in lui mutati: ci prometteva una vita lunghissima. -- Ma era scritto che cinque mesi dopo l'avremmo perduto; e ci mancò nel 19 ottobre sull'ora terza. Che sono mai le speranze, e i giudizi degli uomini!

La fama di tanto lume spento corse per la pubblica voce l'Italia, e si dilatò fuori in un subito. E già molti ne scris-

sero, e scriveranno. Nondimeno a me suo affezionato discepolo, e quasi domestico da 30 anni, non comportava l'animo di tacere più lungamente l'ammirazione del sapere, e della vita di tant'uomo. Il quale ufficio di gratitudine sarà scusato da temerità in questo luogo da voi, Signori Prestantissimi, i quali, guardando unicamente a'suoi meriti, avete voluto, quasi a materiale ricordo di tanta perdita, e a tributo di amore postumo verso di lui, che il discepolo occupasse il seggio del defunto maestro.

Egli nacque in questa Città nel dì 21 Gennajo 1768 di Domenico, e di Anna Persiani, bolognesi anch'essi, di civilissima condizione, di virtù antica, e di fortuna sufficiente per attendere, liberi d'altre cure, al buon allevamento della numerosa figliolanza. Dalla quale ebbero piene contentezze; perchè tutti, maschi e femmine, di capace ingegno, e di natura temperata crebbero accetti e riputati nell'universale. Giuseppe, secondo genito, mostrò per tempo a che dovesse riuscire. Istruito dal babbo e dalla mamma nei primi rudimenti delle lettere italiane e latine, fu mandato di sette anni alle scuole del Seminario, e ne' quattordici era già divenuto glorioso all'abbate Magnani, che ivi le professava con riputazione di scrittore coltissimo nell'una e nell'altra lingua. Alle quali aggiunse, per gl'insegnamenti del celebre Don Emanuele Aponte, la cognizione del greco, e poco dopo, quasi senza ajuto di maestri, quella dello Spagnuolo, dell'Inglese, e del Francese. Fin dalla puerizia studiosissimo, e simile, nè in ciò solo, a Galileo, non pigliava altre ricreazioni, che della musica; e si era composta una tastiera di legno sulla quale fingeva di eseguire suoni che aveva uditi, o veniva creandosi nella fantasia. Di che accortasi la madre attentissima, a consolarlo di questo desiderio lo diede ad istruire al maestro Cavedagni, e da lui messo in via apprese con mirabile facilità il leggere a prima vista l'accompagnamento, e acquistò abilità di praticare, e d'intendersi d'ogni maniera di musicali composizioni.

Fatto già maturo agli studi maggiori lo troviamo uditore in filosofia del Vogli, che reggeva allora il Convitto di Montalto, e in matematiche del Canterzani, professore del-

l' Università, e dell' Istituto. Nomino questi due soli che bastano per un collegio di sapienti. E il Venturoli ne diede buon conto anch' esso, il 16 Aprile del 1789, allorchè sostenne le pubbliche tesi, che gli fruttarono, coll' applauso che ancor risuona, la laurea filosofica, alla quale fu promosso dal Canterzani medesimo.

Quando considero al secolo in cui nacque il Venturoli, mi prende un cupo dolore e sdegno dei vanti di questa età, la quale corre inquieta gridando il *progresso*, e pare che voglia tutto rinnovare il sacro edificio della sapienza eretto dai nostri maggiori. Vide quel secolo fiorire Isacco Newton e Pier-Simone Laplace; Leonardo Eulero, e Lodovico Lagrangia; e tanti altri sommi, senza numero, in tutta l' Europa: i quali raccolsero i frutti perpetuamente gloriosi, germinati dalla semenza sparsa a larga mano nel secolo precedente dal Galilei, e dal Cavalieri su i campi di tutte le meccaniche, e della sublime Geometria. E fra noi vide a Gandomenico Guglielmini succedere i due Manfredi, poco dopo i due Zanotti, e ultimamente il Canterzani, che vedemmo anche noi. Chi oserebbe sperare possibili maggiori altezze nel sapere? o giudicare men buona la via da essi battuta per arrivarvi?

Io vi confesso, o Signori, che credo bellissima sorte del Venturoli l' essere venuto a quel tempo; nel quale gli studj si facevano per amore del vero eterno, e non per traffico della fuggevole fama presente; quanto faticosi e lunghi, tanto profondi e duraturi; incoraggiati, com' egli stesso diceva (1), *di onori e premi, tenui bensì, ma pur sicuri e solleciti*: e a lui toccarono, chè seppe meritargli.

Stette alquanto in forse a qual professione specialmente applicarsi. Attinse alle dottrine della ragion civile; ma presto se ne disgustò, avverso, com' era, alle gare forensi. Più lo invitavano le scienze fisiche, nelle quali si versò avidamente. E innamorato della fama del Galvani si sarebbe

(1) Vedi l' *Elogio del Galvani* pag. 4, nella Collezione delle sue Opere pubblicata per cura della nostra Accademia, Bologna Tipografia Dall' Olmo, 1841.

dato, come il Guglielmini, alla Medicina, se non lo avesse assalito una singolare apprensione della malattia del diabete, della quale studiando i sintomi pareagli d'essere affetto; e se ne rattristava a modo, che il prudente genitore e i medici ne lo ritrassero. Fin d'allora, senza altro dubitare, si diede a tutt'uomo alle matematiche applicate.

Era giovine di 23 anni, e già lodato per l'ampia erudizione nelle lettere di tante nazioni, quando in questo Istituto lesse agli accademici delle scienze, ai quali era stato aggregato l'anno innanzi, la prima memoria -- *De annuum cursu*. -- Assunse di provare l'utilità delle formole generali dell'idrodinamica proposte dal d'Alembert, e rese dall'Eulero più semplici, e generali negli Atti dell'Accademia di Berlino. Chiari di fatti che, ben lungi dall'essere a sola pompa di calcoli, come uomini gravi le credettero perchè non possibili ad integrarsi, eran atte a saggiare la bontà delle teorie che correivano allora sul movimento delle acque.

Considerò prima il supposto che, in un alveo aperto ed inclinato, le molecole fluide si muovano parallele al fondo, e, confrontandone gli accidenti colle condizioni che derivano dalle generali equazioni suddette, mise in aperto non essere possibile quella specie di movimento, fuorchè nel caso degli alvei orizzontali; il che è fuor del naturale. Poi esaminò la teoria del Bonati, secondo la quale ogni elemento fluido dovrebbe muoversi per linee rette concorrenti nel punto d'incontro del fondo e della superficie, similmente rappresentati da due rette fra loro inclinate. Ricavò che con queste supposizioni può, tutto al più, soddisfarsi alla equazione della continuità, non mai a quella delle forze sollecitanti, e della pressione costante alla superficie. Onde concluse: « l'ipotesi del Bonati non potersi ammettere nei fiumi, ma solo negli alvei chiusi, come sono i tubi, e gli acquedotti. » Piacque al Venturoli di dedurre per questi casi la scala delle velocità; e notate alcune mende nelle conseguenze del Bonati, s'imbuttò negli stessi risultamenti che, molti anni dopo, ottenne dalla soluzione diretta del

problema, integrando l'equazioni del moto a due coordinate di un velo fluido compreso fra pareti rettilinee. Seguì per ultimo a discorrere delle note supposizioni stabilite dal Guglielmini nel libro della -- *Misura delle acque correnti*, -- e fece similmente palese che negli alvei aperti non potevano sussistere.

A conclusioni di tanto momento in quel tempo, per le dispute, e per le dubbietà che tenevano divisa ed incerta l'autorità degli Idraulici, giunse nel primo passo il nostro Geometra, con calcoli speditissimi, e con limpidi ragionamenti, manifestando di avere misurata tutta quanta la scienza del corso de' fiumi. Nei due anni seguenti lesse altre due dissertazioni gravissime -- *sul pendolo idrometrico*, e *sugli efflussi*. --

Il Bonati aveva notato di errore la stima della velocità delle correnti dedotta, col pendolo semplice, dall'osservazione dell'angolo del filo sopraacqua: perchè la parte immersa del pendolo s'incurva appunto secondo l'impulso vario dei fletti d'acqua che la investono, e però l'infimo latercolo di questa curva ha l'inclinazione ben diversa dall'osservata. Per determinare la qualità di sì fatto errore, il Venturoli prese a considerare la curva del filo, supponendo conosciuta la scala delle velocità, e ne trasse che, qualunque sia questa scala, la velocità stimata dall'angolo apparente sarà sempre maggiore del vero. Dopo la quale conclusione additò anche la correzione da farsi alla misura dell'urto de' fluidi, ottenuta da Gregorio Fontana collo stesso istrumento.

Immaginando poi, invece di una palla sospesa ad un filo, un'asta cilindrica girevole intorno al centro di sospensione, compose il pendolo da lui denominato composto, atto a determinare la scala delle velocità, nel primo caso supposta, mediante una serie d'immersioni dell'asta stessa, in ciascuna delle quali si tien conto della deviazione dalla verticale. Dimostrò inoltre come lo stesso ingegno può servire a misurare l'urto dei fluidi contro l'asta, assai meglio del pendolo semplice, purchè nell'una, e nell'altra ricerca la divergenza dalla verticale non superi i 25 o 30°. Così fin da quel tempo proponeva la bella teoria di questo nuovo tachimetro, interamente a lui dovuta, da lui ampliata in seguito, e ricevuta con unanime approvazione dai dotti.

Nella seconda memoria trattò -- *degli efflussi dai vasi semplici* -- per le piccole luei nude, o armate di breve tubo, e dai vasi interrotti da diaframmi. Ne determinò l'erogazione, e le pressioni interiori, deducendo tutta la Foronomia dall'equazioni generali del moto lineare, con un metodo unico, e rigoroso, mentre altri ne facevano dipendere i teoremi da considerazioni particolari ad ogni problema, creando nuove ipotesi, o, disperati d'ogni teoria, li ammettevano empiricamente.

Onde è che il Venturoli, non ancora compiti i 25 anni, ebbe il merito insigne di far dipendere tutta quanta l'Idraulica razionale dalla generale teoria in un modo semplicissimo; e vi adoperò l'analisi algebrica la più elegante e spedita, con soluzioni concise ed evidenti, che dopo di lui sono state seguite in tutte le scuole.

A non lasciar nulla indietro, aveva nell'aprile 1794 tassata vittoriosamente, nell'Accademia stessa, di paralogismo la dimostrazione data dal Bossut del teorema fondamentale « *che la velocità dell'efflusso si debba valutare dal peso della colonna d'acqua incombente al foro.* » Nel che i trattatisti seguivano quasi ciecamente l'Ermanno, immemori che il Newton, vedendo in fatto essere la velocità dell'efflusso dovuta all'altezza del battente, n'aveva dedotto doversi riguardare cagionata dal peso di una colonna d'altezza doppia di quella. E sebbene Gregorio Fontana volesse più tardi puntellare la dimostrazione del Bossut, non mancò il Venturoli di scoprire l'inganno del sottilissimo difensore, tutto riposto nella ipotesi, non conforme al vero, da cui quella dimostrazione si faceva dipendere. Poichè la velocità finita dell'efflusso non è prodotta da una forza finita in un tempo infinitesimo, ma da una serie di minimi impulsi in un tempo finito.

In tanta gioventù leggeva ancora, nell'anno 1792, all'Accademia solita a tenersi nella casa del Conte Carlo Rusconi, altre due memorie -- *sulla forza del cuore, e sulla elettricità atmosferica.* --

La forza del cuore era stimata da preclari filosofi di misura diversissima. Il Borelli la credeva potente ad equilibrare un peso di libbre 180, l'Hales di 50, il Keill di otto once. Il Venturoli

chiarì come la tanta discrepanza provenisse unicamente dall'avere que' sapienti male definita la cosa che volevano stimare, e data la misura di forze fra loro naturalmente differenti. Così il Borelli proferisce la somma delle forze tutte, che si spendono nelle contrazioni del cuore; l' Hales la resistenza vinta dal cuore nel contrarsi; il Keill la forza dell' onda sanguigna che il cuore sospinge nell' aorta. Laonde concluse che, fatte tali distinzioni, quelle opinioni, tanto varie, possono stare insieme senza contraddizione alcuna; poichè non vi ha controversia sugli effetti, dai quali ciascuna è derivata.

Erano registrate negli Atti dell' Accademia di Parigi del 1781 l' esperienze del Volta, e de' Lavoisier e Laplace, per le quali fu allora fermato che i liquidi nel convertirsi in fluidi aeriformi acquistano una grande capacità pel fuoco elettrico, e lo assorbono dai corpi circostanti. Da queste deduzioni il Venturoli prese l' argomento della seconda memoria, e ne cavò la semplicissima spiegazione sullo stato elettrico dell' atmosfera, della quale niun' altra per lungo tempo fu al certo più soddisfacente. E mostrò di compiacersene, avendola ad altre Accademie presentata, e molti anni dopo lasciata andare due volte alle stampe. Che se per le più recenti esperienze del Pouillet è mancato, colla suddetta dottrina della capacità, un fondamento su cui quella spiegazione ergevasi, vi resta però immobile anch' oggi il concetto cardinale di assegnare, in questa specie di fenomeni, una gran parte a quella elettricità che dicono di pressione, o attuata per influenza.

Vi parrà gran cosa, o Signori, ch' egli, tanto giovine, fosse già singolarmente dotto in matematica, e in fisica; avesse ordinata la scienza razionale delle acque a dipendere tutta dalle teorie più generali, e sicure; fosse adorno di lettere in tante lingue, e in taluna scrittore di tanto perfetta eleganza da non potersi bramare di più. Compose in quegli anni la vita del Montefani, che un giudice, fra i pochissimi, competente ai dì nostri, reputa delle più belle prose latine di quel secolo. Ed anche allora n' ebbe le lodi somiglianti. Di che basterà l' oracolo del Pessuti. Il quale, nell' *Effemeridi* di Roma, annoverava già il Venturoli -- *fra quei rari e fortunati genj*, « *queis meliore luto finxit praecordia Titan;* » e affer-

mava che quell' aureo commentario sarebbe senz'altro bastato a perpetuare ne' posteri il nome del Montefani. Usciva qui anonimo per le stampe della Volpe nel 1794. Ma ciò non valse a lui, ripugnante auco agli amici d'esserne autore, per tenerlo celato. Chè il palesava la fama del sapere, e dello squisito latino delle suddette dissertazioni accademiche, sebbene tutte inedite, già di voce in voce diffusa largamente in Italia. Chi non lo paragonerebbe al Newton, il quale trovò giovanissimo i *Principj*, l' *Ottica*, e le *Flussioni*, e non se ne fece autore al pubblico che in età matura d'oltre 40 anni?

Per tanti, e sì conosciuti meriti ottenne nel 1795 la Lettura onoraria di matematiche nella Università, e tre anni dopo la stipendiaria. E il vediamo, nell'Istituto, fino dal 1790, membro onorario; e l'anno appresso Segretario dell'Accademia aggiunto al Canterzani; indi pensionato, nel 1797; in quest'anno stesso professore sostituto di Storia Naturale, e ne' secondi uffici della biblioteca.

Ma già era venuta la stagione burrascosa nella quale questa troppo bella Italia fu invasa dalle subite armi di Francia, e patì un insolito rivolgimento di stati, di fortune, di leggi, e di opinioni. Il quale, durato fluttuoso qualche anno, prese poi forma di stabilità dalla spada e dal senno di Napoleone unico. Il popolo intanto, ed anco i letterati, fra le feste della libertà s'ingannavano volentieri della servitù impostaci dai vincitori; chè all'uno promettevano l'egualità, agli altri le glorie degli studj.

E di vero le nostre istituzioni sul principio si mantennero; indi ricevettero ingrandimento; e l'Università, e l'Accademia dell'Istituto, accreseinte di cattedre, di membri, e di stipendi, divennero, non più del municipio solo, ma di tutta la nazione.

A Giuseppe Venturoli, reduce appena dai comizi di Lione, ov'era stato dai Colleghi inviato a rappresentare l'Istituto di Bologna, fu nel 1802 conferita la cattedra di matematiche applicate nell'ampliata Università Nazionale. L'ufficio poi di Segretario dell'Accademia, nel quale era succeduto al Palcani in quell'anno medesimo, gli fu restituito, con molto maggior emolumento, quando, trasferita nel 1812 a Milano la sede dell'Istituto Nazionale, qui ne rimase una sola sezione.

Egli non cessò mai nè prima, nè dopo dalla indefessa opera de' suoi studi. Lesse all' Accademia Rusconi una memoria, tuttora manoscritta, -- sulla mutazione del senso del colorito, che succede nell'occhio stanco dall' avere lungamente riguardato uno de' principali colori del prisma --; e con quel suo fino criterio, e con quella sua invincibil dialettica, sempre piena di luce, mostrò come, al rallentarsi delle vibrazioni nelle fibrille della retina, la sensazione del color principale degeneri in quella del suo affine, secondo che accade de' suoni nella scala diatonica. Onde gli effetti delle sperienze del Buffon ebbero da lui una bella dichiarazione, e la teoria delle ondulazioni dell' Eulero una notevole conferma. Fece e pubblicò la sola traduzione dell'opera -- *sul calore animale* ecc. -- del Crawford che abbia veduta l'Italia, e l'accrebbe di copiose postille, piene di tanto sapere nella chimica, nella fisica, e nella storia naturale, da disgradarne talora il testo, sempre poi atte a chiarirlo, e ad ampliarlo.

Seguì ancora a perfezionare le sue investigazioni sul moto dell'acque nei vasi discontinui, e nei tubi addizionali, e sul ritardo che soffrono in quelli di condotta. E ne fanno fede le memorie stampate dalla Società Italiana, che si onorava di lui sino dal 1804. Nè dopo di lui questa difficile materia potè collocarsi più al sicuro; salvo che colla determinazione di coefficienti numerici atti a rappresentare meglio anche gli esperimenti posteriori.

Fin da quando leggeva pel Canterzani nell'antico Studio, poneva ogni cura a raccogliere ed ordinare un compito Corso di meccanica e d'idraulica. Ora l'occasione dell'accreciuta frequenza degli uditori lo stimolava più forte; nè tardò troppo a compiere il proposito.

Nel 1806 dava fuori il 1.^o volume del suo trattato, cogli *elementi della meccanica*; nell'anno successivo il secondo, con quelli dell'*idraulica*. Il favore incontrato da quest'opera fu straordinario. I dotti la giudicarono concordemente magistrale, e l'esaltarono sopra tutti i trattati anteriori. Gli studiosi, essendo adottata per testo in tutte le università d'Italia, la cercarono avidamente; talchè la prima edi-

zione, quantunque copiosa, fu prestamente esaurita. L'autore nel 1809 la ristampò accresciuta di un terzo volume di supplimenti, colle teorie principali della meccanica sublime; e fra quei supplimenti comprese anche la teoria del moto delle acque a due coordinate, nella quale, integrata l'equazione della continuità, e determinate le funzioni arbitrarie, diede la prima soluzione diretta del moto d'un velo d'acqua lateralmente contenuto da due pareti rettilinee concorrenti. Il Tadini trovò anch'esso, per altra via, la stessa soluzione, e voll'esserne salutato inventore. Ma non gli fu concesso; e il Venturoli medesimo nella terza edizione de' suoi elementi, uscita nel 1817, mostrò la conformità delle formole da lui date sei anni prima con quelle dell'insigne idraulico Bergamasco.

Questa terza edizione, che ottenne l'onore di dotti commenti da professori di Bologna, di Roma, e di Pavia, fu grandemente avvantaggiata sopra le due precedenti, per esservi ridotto a maggiore unità l'insegnamento (incorporatavi la materia dei supplimenti colla parte elementare) e per molte aggiunte, massime sull'argomento delle macchine.

Vi splende fra queste la teoria dell'ariete idraulico, che era stata poco innanzi cagione di calorose controversie fra il Brunacci e il Tadini. Egli la fece discendere con acute e nuove considerazioni dall'equazioni del moto dell'acqua pei lunghi tubi, e vi stampò un'altra orma di quella dirittura della mente, e della difficile facilità che si ammirano in tutto il suo trattato. Del quale mi passerò senz'altre parole; poichè sì di questi pregi, come della vastità della dottrina, dell'ordine, e del dettato conciso, esattissimo ed elegante, è conosciuto in Italia non solo, ma fuori, essendo presso i Francesi, e in Germania autorevole, e dagl'Inglesi, per consiglio dell'Herschel, e del Babbage, voltato nella lingua loro a servizio degli studi; e di là passato anche negli Stati Uniti di America.

Noterò solamente che fu il primo fra noi nel quale sia partitamente trattata la meccanica speculativa, e la pratica; e nell'una si deduce dal minore numero possibile di principj tutta quanta la scienza; nell'altra è aperta la via, e misurata

la fiducia delle applicazioni ad ogni soggetto della professione d'Ingegnere: di queste poi si veggono migliorate bene spesso le conosciute, e aggiunti esempi di non tentate ancora.

Laonde se non fu dato al Venturoli di creare alcun ramo di nuovo sapere, ottenne di far crescere, e fruttificare gli adulti: nè solo cogli scritti, ma colla viva voce nel quadri-lustre insegnamento dalla cattedra.

Sono innumerevoli i testimoni della speciale eccellenza di lui nel tragittare i proprj pensieri nella mente dei giovani. Citerò uno dei più autorevoli, il professore Gregorio Vecchi, che, dopo essergli stato qui discepolo, andò a Pavia uditore del Brunacci, e del Volta, tanto famosi anco per l'abilità dell'insegnare; e mi affermava che se que' due grandissimi ebbero maggiore la copia del dire, non l'evidenza maggiore. Nè al Venturoli mancò la facondia, chè aveva la mente salda nel concetto che tutto abbracciava; vi scorgeva la via più facile a raggiungerlo; e, non che additarla, vi conduceva per mano i discepoli. Anch'io fui de' fortunati; e i molti compagni, ed io dicevamo fra noi: « è impossibile non intendere da lui le cose più ardue ». Qual meraviglia, con tante lettere, e colla materia pronta, per gli studi e l'ingegno tanto potenti, la brevità in lui faconda, e l'ordine lucidissimo!

A più alti uffici ne' bisogni dello Stato la Santità di Nostro Signore Pio VII, d'immortale e benedetta memoria, destinava il Venturoli col *Motu proprio* del 23 Ottobre 1817, chiamandolo a Roma Presidente del Consiglio idraulico e direttore della scuola degl'ingegneri. Egli vi andò in quell'anno medesimo, e fu subito preposto a scegliere i più abili fra tutti i nostri ingegneri invitati a far parte del nuovo corpo d'acque e strade.

Fece il regolamento di quella scuola; nel quale propose il numero delle cattedre, e il modo, e la durata della istruzione, i premi annui, la scala di merito degli allievi, e l'ammissione nel corpo a quelli che ne toccassero i primi gradi.

Le proposizioni di lui furono tutte approvate; e Roma ebbe dalla sapienza di Pio VII quello che Milano aveva spera-

to da un decreto di Napoleone, ma non conseguito. Sorse allora la prima scuola degl'ingegneri in Italia. Sull'esempio di quella di Roma l'ebbero, in seguito, anche Napoli, e la Lombardia.

Non dirò del bene che vi facesse, e vi faccia. La professione dell'Ingegnere salì in grande onore; e gli ammaestramenti di quella scuola, oggi fiorentissima, non solo crearono fra noi allievi dotti in ogni parte della scienza e dell'arte, ma, fatti di ragione pubblica dai professori, ne portarono il nome e i profitti anche fuori. Il che torna a merito principale del Venturoli, che l'allevò con amore dalla nascita, e l'ajutò a crescere fino al colmo. Volle anche illustrarla con alcuno de' suoi scritti: -- *sulla portata dei tubi addizionali d'imboccatura conica divergente, o diversamente inclinati alla presa dell'acque; sull'uso della formola di Eytelwein* nel porporzionare la sezione agli scolli, e nel trovar la portata dei fiumi uniti; e finalmente *sull'efflusso dai vasi conici, e sulla curva del pelo d'acqua* regurgitato, o accelerato dalla chiamata dello sbocco.

Queste due ultime ricerche sono delle più lodate del Venturoli. In quella dei vasi conici sciolsi il problema, decifrando le funzioni arbitrarie dell'integrale dell'equazione della continuità a tre coordinate; il che non era riuscito ad alcuno innanzi a lui: onde se ne levò un grido di generale approvazione fra gli scienziati. E piacque sì al Bidone, esimio professore e sperimentatore in Idraulica a Torino, che da quella soluzione volle dedurre la determinazione teorica della contrazione della vena, con apparente mirabile accordo delle sue formole colle osservazioni. Che se quella teoria trovò dopo difficoltà gravi in molti, ha però ancora propugnatore il Piola; e ciò solo basta a mantenerle celebrità (1). Nell'altra, che il chiarissimo prof. Mossotti, prescindendo dalle resistenze, aveva teoricamente promossa, volle il Venturoli ridurre le cose alla pratica; e vi riuscì da maestro. Trovò la curva, d'indole logaritmica, nella quale si dispone la superfi-

(1) Veggasi la nota in fine.

cie dell'acqua corrente in un alveo aperto, sostenuta che sia da lieve impedimento, o resa da lieve cascata più rapida; onde fu veduto essere in questi casi indefinita l'estensione del rigurgito, e della chiamata dello sbocco. Ricomparve in Italia, e di là dai monti, quella curva, come trovata da altri; ma s'appartiene a lui, che la pubblicò il primo nel 1823.

Seguitando ora il Venturoli nell'uffizio solenne di presidente del Consiglio sulle acque, e poscia sulle strade ancora, la materia al mio discorso si allarga a confini troppo lontani, e la stringerò quanto importa alla presente occasione.

Lo precedette a Roma la fama non solo d'insigne idraulico, teorico, ma di pratico ancora. Non di sapiente nimico alla minuta trattazione degli affari, ma di esperto nelle pubbliche amministrazioni. Poichè giravano per le mani di tutti i suoi pareri sul drizzagno di Calcara nella Sanoggia, sulla immissione delle acque Bevilacqua negli scoli Centesi, sullo scolo del comprensorio fra Poatello e Reno; e molti altri.

Era stato non solo censore della stampa, membro del collegio elettorale dei dotti, e due volte reggente dell'Università, ma deputato per gli affari d'acque a Milano, e fra noi consigliere del Dipartimento, e del Comune. Quindi fu intera la fiducia di tutti, che non mancherebbe all'aspettazione del pubblico nel reggere i consigli, e l'amministrazione dei lavori dello Stato. Sopra tutto si esaltava il Principe della elezione di lui, che avendo superate, anzi disperate l'emulazioni e le invidie, era dai colleghi riverito, dai minori, la massima parte suoi discepoli, venerato.

Dovere del Consiglio d'Arte è il determinare le proposte delle opere di acque e strade negli annui preventivi; il giudicarne i progetti, che son commessi agl'ingegneri delle provincie; il rivederne l'esecuzione, e l'amministrazione; il rispondere alle consulte del Governo in ogni cosa d'arte, o di controversie, o di spese che vi siano attenenti. Alla mole di cure sì gravi si sobbarcò il Venturoli colle spalle poderose, e la sostenne fino all'ultimo di sua vita con tal valore, che al mancare di lui restò ognuno sfidato del potersi sostituirgli l'uguale.

Tutti gli affari più intricati rendeva agevoli colla maravigliosa facoltà di vedervi subito il nodo principale, e da qual capo risolverlo. Laonde, ridotte le questioni ai minimi termini, proponeva il suo parere con tale brevità, ed evidenza, con tale forza del discorso, facile, convincentissimo, che il persuadeva ai colleghi, agli avversari, ai giudici, a chiunque vi avesse parte. A tanto giunse nella opinione di padroneggiare l'altrui giudizio, che nelle cose disputabili ciascuno dei contendenti l'avrebbe voluto difensore; e quando non potevano averlo, chiedevano che fosse escluso dall'interloquirvi. Nell'arte nulla gli era mai nuovo, e la di lui approvazione alle opere progettate era una gloria, l'emenda senza contraddizione accettata. Si ragguagliano a sopra trecento l'anno gli opinamenti che fece in sei lustri al Consiglio; e tutti sì opportuni, sì splendidi ne' pregi delle sue opere maggiori generalmente diffuse, che se non componessero un volume soverchio, nè tutti di argomenti da cercarsi passata l'occasione, sarebbero degni di stampa; ad esempio nobilissimo, e forse unico, del perfetto scrittore, e consigliere in materia di amministrazione, e di arte. La eccellenza dello stile sarà facilmente creduta da coloro che ammirarono la perfettissima trasparenza del pensiero negli elogi del Galvani, e del Malfatti, e nelle sue dissertazioni accademiche, e nel suo libro, o che udirono dalla sua voce le promozioni alle lauree in questa Università, o videro le sue lettere famigliari. Chi della vastità dell'ingegno e del sapere dubiterebbe?

Nondimeno, per toccare di alcuni degli scritti al Consiglio d'Arte, rammenterò quelli sui circondari di scolo nelle Legazioni nuovamente circoscritti, e riordinati; la relazione sulle paludi Pontine, nella quale appare lo stato a cui era condotta la grande opera di Pio VI nel 1836, e quanto rimanesse a perfezionarla; il progetto del traversante al ramo d'Ostia per migliorare la foce navigabile del Tevere a Fiumicino; il parere sul modo di riabilitare il porto d'Anzio, che si legge fra gli Atti della Società Italiana; la proposizione di un sostegno ove raccogliere e rialzare le acque del diversivo della Liscia, indi liberarle, a beneficio del canale di Fano; finalmente la informazione sul Reno dopo i disastri del 1842,

che comprende in succinto le vicende, e i pericoli della nuova inalveazione, il probabile pronostico dello stabilimento non remoto del fiume, le imperfette proposizioni dei rimedi immaginati, e la necessità di studj ben fatti a dichiararne la linea attuale possibile o no a sostenersi.

Che se aggiungessi a questa enumerazione i voti, e tutti lodevoli, sopra nuovi andamenti di strade, sopra la revisione del catasto, o per controversie private di acque, di servitù, di giurisdizione, o per commissioni di Comunità, mi dilungherei dal proposito. Mi fa ben forza, o Signori, il ricordarvi come non dimenticò la nostra Accademia fra quelle molteplici, ed incessanti occupazioni.

Fin da quando risorse (ed operò efficacemente anch'esso a farla risorgere) non la privò quasi mai della dissertazione annuale, raccomandata dalle regole antichissime agli accademici pensionati. Laonde i nostri commentari furono arricchiti della teoria degli estuari, non tocca prima di lui; delle applicazioni che ne fece ai porti di riflusso; e dell'effemeridi tiberine. L'altezza del flusso e riflusso negli estuari dipende dalla loro ampiezza, tragrande, mezzana, o minima; e nel primo caso il loro livello non si altera sensibilmente per le maree; nel secondo si eleva o si abbassa con legge dipendente da quantità logaritmiche trascendenti; nel terzo segue in tutto quello del mare. Quindi si fa manifesto che solo ne' piccoli bacini, come al Cesenatico, può utilmente raccogliersi l'alta marea, e chiudersi in tempo di riflusso, per isprigionarla a correre sul piano della secca a beneficio della foce; mentre negli amplissimi conviene lasciare aperta la comunicazione dell'estuario col mare, come al porto Corsini. Tutte le vicende del movimento alternativo del mare e degli estuari sono espresse da formole semplicissime, e chiarite con esempi di fatto; per cui questa parte della scienza dell'Ingegneria riconosce da lui l'insegnamento che gli bisognava.

Fu similmente primo in Italia a promuovere le statistiche de' fiumi; e dalle quotidiane altezze osservate per 24 anni all'idrometro di Ripetta compose le tavole della portata quotidiana, media, ed annua del Tevere; quindi dall'acqua

che vi passa un anno per l'altro ricavò il rapporto con quella piovuta sulla tributaria campagna. Notò specialmente il fatto che, negli anni asciutti, il rapporto dell'acqua trascorsa pel fiume colla piovuta è maggiore che negli anni umidi e piovosissimi. Onde potè il nostro egregio Bertelli trarne, fino dal 1841, che dalle interne sorgenti, più che dalle piogge, dovea ripetersi la perennità del corso *dei fiumi*. E dopo di lui il benemerito Lombardini, confrontandone il deflusso medio con quello del Po, insciente della opinione del Bertelli, arguì essere questa una condizione *al tutto speciale* del Tevere, il quale, attese le piene altissime sul pelo perenne, tiene del lacuale e del torrentizio.

La vita operosa del Venturoli, bastevole ad onorare qualunque insigne letterato, qualunque sommo filosofo speculativo e pratico, fu cara a tutti per le virtù dell'animo. E che vale il sapere, se da quelle si scompagna?

Amò teneramente la famiglia, e adempì alle ottime parti di figlio, di marito, di padre. Amò e servì indefessamente la patria, lo stato, la nazione.

Pio, benefico, cortese, d'incorrotta coscienza, di tenore costante nella volubilità dei tempi, di modestia sincera ed amabile, non ebbe a soffrire inimicizie. Gli onori non cercò mai, e gli ottenne da liberi suffragi, e comandati dal voto pubblico. Le accademie di Torino, di Milano, di Venezia, di Roma, di Napoli, e ogni altra delle più cospicue d'Italia lo aggregarono ai loro soci. Anche quella di Parigi ne mostrò desiderio due volte; ma a lui, che stava sempre in disparte, prevalsero i più sporgenti. Non mai, se non chiamato, si accostava ai potenti, per dignità di sapiente, non per burbanza; il che gli acerebbe la riverenza. Quante volte l'ho inteso dire: « che l'uomo dev'essere sollecito di meritare, non de' premi del merito »; « d'avere caldo il cuore, e fredda la ragione! ». Talora avresti giudicata indifferenza quella che veramente era costanza d'animo nei travagli domestici; come nelle perdite amarissime del fratello Ingegnere (per soverchio zelo affogato in una rotta del Reno), di due figliuole sul fiore della età, della buona e fedele sua compagna. Ma quando ne parlava, quel suo sobrio e facile eloquio veniva

meno, la sua serenità si annuvolava, e faceva forza visibilmente a se stesso. Che diremo dell'ultima sua infermità, di sì violenta iscuria che in dieci giorni lo estinse? Non un lamento, non un sospiro fu udito da lui; non accusò dolori nè al fratello medico, nè alla sorella, nè al diletteissimo figliuolo, nè alla nuora, che lo assistevano amorosissimamente. Ricevette gli estremi conforti della Religione con accesa fiducia in Dio, e con animo invitto fece la dipartita del giusto.

Sebbene di sì temperata natura, si mostrò, quando occorre, infiammato di coraggio civile, e di grande amore di patria. Levò nel Ginnasio querele nobilissime contro le straniere usurpazioni dei trovati d'ingegno italiano. Rappresentò liberamente al Cardinale Consalvi come gli studi e i professori, dopo la restaurazione, erano caduti in basso, e convenisse rialzarli. E allorchè il ministro Sebastiani spargeva per l'Europa tante ingiurie degl'Italiani, gli dava, in un suo scritto, tale una sdegnosa disdetta ad ogni parola, da farnelo pentire e ripentire.

Fu di mediocre statura, di volto amabile e venerando. Il cranio grande, la fronte vasta, il guardo sereno ed espressivo erano taciti, ma non fallaci segni della capacità della mente, e della bontà del cuore. Visse felice quanto è possibile quaggiù. E aitante della persona fino all'ultimo, volle vedere il ponte sulla veneta laguna, e la strada Ferdinanda. Vi andò di qui col figliuolo e colla nuora, accompagnato fino a Vicenza, per fargli onore, da molti de' suoi ingegneri. I Professori di Padova, e di Milano gli fecero festa, e se ne rallegrarono; parve loro uno stupore quella verde vecchiaja, quella inalterata potenza dell'intelletto, e nell'altezza della fama e del grado quell'unilissimo contegno!

Presso a toccare i 78 anni morì contento in patria, fra i congiuntissimi, non essendogli mancato al chiudere degli occhi che la figliuola e i nepotini di Roma.

Era poco prima tutto lieto dell'era beata che vedeva prepararsi dalla Santità di Nostro Signore, mandato da Dio. Dal quale, appena salito al trono, ricevette, assente, le insigne

di Commendatore di S. Gregorio Magno. E piacquero a lui; ma più all'universale, come luminoso principio di sapientissimo regno. Avrà dal municipio degno luogo fra i sepolcri dei bolognesi illustri, da colleghi il monumento nell'università. Se non che più delle immagini durerà il desiderio, e l'esempio delle sue virtù, e delle Opere immortali.

NOTA

(Vedi pagina 210).

Il Chiarissimo Bidone, volendo applicare la teoria dell'efflusso dai vasi conici del Venturoli alla ricerca della contrazione della vena, suppone (*Memorie dell'Accademia di Torino, Vol. 34, pag. 363 e seg., An. 1830*):

1.° Che debba essere costante la pressione, e la velocità lungo la traiettoria d'ogni molecola, nel brevissimo tronco della vena compreso fra l'origine e il termine della contrazione;

2.° Che la direzione della velocità assoluta V alla prima sezione ove comincia a formarsi la vena contratta, sia normale all'ultima sezione piana della massima contrazione.

Quindi osserva che, essendo in generale il piano della luce del vaso obliquo alla direzione della velocità assoluta, si avrà la portata di questa luce moltiplicandone l'elemento della superficie $dzdy$ per la velocità relativa normale al piano di essa luce, ossia per $V \text{sen. } \lambda$, indicando con λ l'angolo della velocità assoluta col piano medesimo, e debitamente integrando. E poichè nella sezione piana della massima contrazione la velocità assoluta V si ritiene normale all'elemento della di lei superficie, se questo lo chiami $d^2\omega$, ne avrai la portata $Vd^2\omega = dzdy V \text{sen. } \lambda$; da cui $d^2\omega = dzdy \text{sen. } \lambda$.

Da questa equazione si deduce subito, senz'altro calcolo, che se $\lambda = 90^\circ$, l'area del foro sarà uguale all'area della sezione contratta.

Supponendo poi che la sezione ove comincia a formarsi la vena sia sferica di raggio R , come nel vaso conico, secondo la teoria del Venturoli, se si prende l'asse del cono per asse delle x , e le z, y ortogonali, coll'origine nel vertice,

l'equazione precedente diviene $d^2\omega = dzdy \frac{x}{R} = dzdy \frac{\sqrt{(R^2 - y^2 - z^2)}}{R}$. Pel caso di

una luce circolare di raggio r integrando, ed estendendo l'integrale da y , e da $z = 0$, fino ad $y = \sqrt{(r^2 - z^2)}$, e a $z = r$, si ottiene

$$\omega = \frac{2\pi r^2}{3} \left\{ \frac{R^2}{r^2} - \left(\frac{R^2 - r^2}{r^2} \right) \sqrt{1 - \frac{r^2}{R^2}} \right\}.$$

Se qui si pone $r = R$, si ha $\omega = \frac{2\pi r^2}{3}$; onde il Bidone conclude: l'area della contrazione due terzi dell'area del foro circolare, come risulta dalla misura effettiva.

Ma su questa ingegnosa applicazione osservo:

1.° Che l'assumere la pressione costante nel breve tronco della vena contratta è contrario al fatto, che dimostra essere minima la pressione nella sezione estrema della contrazione, appunto perchè ivi è massima la velocità;

2.° Che l'assumere a priori che la velocità assoluta diminuisca al presentarsi dei fili d'acqua al foro del vaso, e divenga dovuta al battente nella sezione della massima contrazione, è un fatto noto per esperienza, ammesso il quale per altro l'area della sezione contratta riesce minore di due terzi di quella della luce, cioè prossimamente uguale a sei decimi di essa.

Ma, prescindendo anche da queste considerazioni, a me sembra che quando si fa $r=R$, il lato del cono divenga normale all'asse, e il vaso conico verticale si riduca ad un piano orizzontale indefinito, non già ad un vaso qualunque come assume l'Aut., e che allora non abbia luogo nè la contrazione, nè l'efflusso.

L'analisi in questo caso presenta la solidità dell'emisfero insistente sulla luce, uguale cioè a due terzi del cilindro circoscritto; e se si divide per l'altezza $r=R$, come ha fatto il Bidone, si ottiene l'area media uguale a due terzi dell'area della luce, che è la base su cui l'emisfero insiste.

Questo rapporto è al tutto accidentale; e dipende unicamente dall'aver assunto per la soluzione del problema proposto le stesse condizioni che occorrono per determinare la solidità della sfera.

Fino dal Settembre 1823 mandai al prof. Venturoli la mia Nota — *sul movimento delle acque a due coordinate* —, che lasciai andare al pubblico nel 1828 colle stampe del Nobili a Pesaro: e la lasciai andare, anche perchè mi fu supposto che sarebbe uscita fra le cose inedite del prof. Giambattista Masetti, allora allora defunto, il quale l'avea avuta da me manoscritta nell'anno precedente. In essa mossi alcun dubbio sulla teoria del moto a due coordinate, che si legge nella seconda edizione degli *Elementi* ecc. di quel mio insigne maestro, e su quella dell' — *efflusso dell'acqua dai vasi conici* —, pubblicata nelle — *Ricerche della scuola di Roma* — per l'anno 1821.

A me parve che tanto nell'una, che nell'altra soluzione la traiettoria rettilinea dalle assunte ipotesi fosse già prescritta; che la soluzione dei vasi conici fosse un caso particolare di quella del moto a due coordinate, e che, posta la cognizione di quella traiettoria, tutte le conseguenze dell'autore potessero ricavarsi dalla teoria del moto lineare, convertendo in circolari o sferici gli strati che discendono normalmente alla direttrice del moto. Aggiunsi le considerazioni generali per le quali mi parve che non profitto potesse cavarsi dall'equazioni generali dell'idrodinamica, senza il soccorso delle ipotesi, o perchè quell'equazioni siano in sè incomplete, o perchè siano insufficienti.

Il Signor Bruschetti nella sua memoria sulla — *teoria del moto delle acque* —, stampata nel 1829 dal Bernardoni a Milano, accennò d'aver letta quella mia nota, e giudicò che io avessi confusa la forma col valore delle funzioni arbitrarie. Io tentai di disingannarlo in una mia lettera inserita nella Biblioteca Italiana dello stesso anno, e più estesamente con alcune avvertenze pubblicate fra gli Atti della Accademia Agraria di Pesaro del 1830. Poi non ne intesi parlare più. Finchè il prof. Turazza, negli *Annali delle Scienze del Regno Lomb. Veneto* (Bimestre V e VI An. 1840, pag. 237 e seg.), confutando la soluzione dell'efflusso dai vasi conici del prof. Venturoli, citò di sfuggita la mia opinione, e si valse del mio stesso argomento per dimostrare che la traiettoria rettilinea era supposta. Si provò a migliorare quella soluzione. E ciò fece anche dopo più ampiamente, con una seconda memoria, che uscì fra gli Atti dell'Istituto Veneto nel 1844. Ma tanto questo professore nel suo trattato di Idrometria, uscito nel 1845, come, innanzi a lui, il professore Vincenzo Amici, nel suo primo volume di *Meccanica e Idraulica*, stampato a Firenze nel 1840, concorsero nel parere che nella teoria del moto a due e tre coordinate del Venturoli la traiettoria rettilinea fosse supposta a priori.

Il professore Giusto Bellavitis presentò fin dal 1845 alla nostra Accademia dell'Istituto una sua dissertazione su questo grave argomento (uscita in quest'anno fra i *Commentari della stessa Accademia*), nella quale, oltre convenire nella stessa sentenza, intende a mostrare che tutte le soluzioni finora pubblicate sul moto delle acque non sono che casi particolarissimi contenuti nelle generali equazioni della Idrodinamica, e di niun profitto alla pratica, perchè troppo lontani dalle condizioni naturali del problema.

Anche ne' Congressi scientifici di Napoli, e di Genova furono riproposte e ammesse le stesse difficoltà sulle soluzioni del moto delle acque a due e tre coordinate, e sulle generali equazioni dell'idrodinamica, e non ebbero in contrario che la autorità, per altro solenne, del Piola. Si leggono nel 1.^o e 2.^o volume degli *Atti dell'Istituto Lombardo* due profonde di lui dissertazioni sull'argomento in discorso, che lo qualificano uno dei più grandi analisti del nostro tempo.

Egli parte dal principio che, nel moto permanente, le molecole perecorrano traiettorie varie da una molecola all'altra, ma stabili per le stesse molecole.

Posto ciò, nel caso più semplice del moto a due coordinate (e in modo simile nel più composto a tre):

1.^o Se avverrà che le prime molecole prendano corso lungo le pareti esterne, durando per ipotesi le stesse cagioni, le successive dovranno di necessità correre lungo la stessa via.

2.^o Che se vuole considerarsi il detto velo fluido composto di tante fila o linee di molecole, moventisi nello stesso senso, quante ne posson capire fra quelle pareti, l'equazione di quelle linee non potrà differire da quella delle pareti, se non che pel valore del parametro; altrimenti rimarrebbero degli spazi vuoti da una fila all'altra. E però anco le due pareti, per soddisfare al supposto, debbono convertirsi l'una nell'altra per la sola variazione del parametro.

3.^o Supponendosi poi nello stato iniziale simili, ed uguali tutte le molecole, ogni traiettoria dovrà contenerne lo stesso numero, e quelle che si trovano negli strati discendenti non potranno mutare, discendendo, la posizione rispettiva, senza passare, contro l'ipotesi, da una traiettoria nell'altra; ond'essi strati riescono di forma determinata, e tagliano lunghezze uguali delle traiettorie.

Così nel velo fluido compreso fra due pareti rettilinee concorrenti, quegli strati divengono circolari, perchè le traiettorie sono rette concorrenti, e per contenere un egual numero di molecole conviene che siano raggi dello stesso circolo.

Queste cose, che a me, nella citata Nota, sembrarono discendere evidentemente dal supposto (e tuttavia mi sembrano), sono poi conformi al fatto? Credo di no.

Nel velo conico se il foro è minimo, e massima la divergenza dei lati, supposta $= 1$ la dimensione orizzontale della molecola presso al foro, potrà l'altra omologa alla superficie divenire $= \infty$!

L'intima costituzione dei fluidi è tuttavia un mistero, a decifrare il quale mancano gli elementi di fatto per applicarvi con successo il potente strumento dell'analisi. L'insistente studio su i fenomeni complessi, e le replicate osservazioni di essi, sono, per mio umile avviso, l'unico modo di allargare la scienza del moto delle acque.

ELENCO DELLE OPERE DEL VENTUROLI

OPERE EDITE.

1. De vita Lodovici Montefani Commentarius. Bononiae typis Laelii a Vulpe 1794.
Uscito anonimo. Si ha un elogio dello stesso Montefani, scritto da un Belvisi, e pubblicato a Parma l'anno 1791, del quale si può forse dire che è stato dimenticato pe' meriti del presente Commentario.
2. Del calore animale e della combustione ecc. di Crawford, tradotto dalla seconda edizione inglese. Bologna 1800. Una prefazione, degli avvertimenti preliminari, e molte ed assai preziose Note in fine, dalla pag. 348 alla 427, sono del traduttore.
3. Elogio del Prof. Luigi Galvani, recitato nell'adunanza pubblica dell'Istituto di Bologna il 24 Maggio 1802. Precede all'Edizione completa dell'Opere del Galvani fatta nel 1841 da questa Accademia dell'Istituto. Poco prima che il Venturoli scrivesse detto elogio era uscito il copiosissimo dell'Alibert, dal Venturoli stesso veduto.
4. Sull'efflusso pei tubi addizionali. Mem. presentata alla Società Italiana dei XL il 29 Giugno 1805, e pubblicata l'anno stesso nel Tom. 12., P. 1., pag. 277 delle Memorie della medesima Società.
5. Ricerche sulle resistenze che ritardano le acque correnti, ed in particolare sulla resistenza di attrito. Modena 1807. Questa Mem. venne dall'Autore mandata al concorso della suddetta Società de' XL, aperto il dì 1.º Luglio 1805, ed ottenne dalla medesima l'onore della stampa.
6. Elementi di Meccanica e Idraulica: prima edizione, Bologna 1806-7:
Id. seconda edizione, Bologna 1809:
Id. terza edizione, Milano 1817. N. B. Al mancare dell'Aut. starasi compiendo a Milano una quarta edizione, nella quale egli aveva promesse aggiunte all'Idraulica.
Sono queste le edizioni fatte sotto la sua direzione. Altre se ne hanno, alle quali ci non prese alcuna parte.
7. Pendolo idrometrico composto. Mem. presentata alla Società Ital. sudd. il 15 Luglio 1808, e pubblicata nell'anno successivo fra la Mem. d'essa Società (T. 14. P. 1. pag. 158). Di questo argomento erasi l'Aut. occupato fin dal 1792, e di nuovo nel 1797, come si vedrà anche nell'elenco delle Opere inedite.
8. Elogio del fu Gianfrancesco Malfatti. Mandato alla Società Ital. sudd. il 26 febbrajo 1810, e stampato l'anno appresso nel Tom. 15., P. 1., pag. XXVI delle Mem. di essa Società.
9. Sull'ariete idraulico. Opuscoli Scientifici di Bologna. Tom. 1., 1817, pag. 177.
10. Analisi geometrica dell'ariete idraulico. Mem. presentata alla sudd. Società de' XL il dì 20 Aprile 1820, e dalla medesima Soc. pubblicata l'anno consecutivo, nel T. 19., P. 1., pag. 62, delle sue Memorie. N. B. L'Autore

aveva presentata questa analisi alla Sezione di Bologna dell' Istituto nazionale italiano negli anni 1812-1813. Quella breve pubblicazione negli *Opuscoli di Bologna* (N. 9) contiene i principali relativi teoremi e proposizioni, ma senza spiegazione e dimostrazione alcuna.

11. Sul pendolo idrometrico. *Opuscoli cit. T. 1.*, 1817, pag. 81. Notisi che questa è altra cosa che quella segnata sotto il N. 7.
12. Sull' asta ritrometrica. *Opusc. cit. T. 1.*, 1817, pag. 141.
13. Sull' elettricità atmosferica. *Mem. letta il dì 28 Giugno 1818 all' Accademia de' Lincei in Roma*, e pubblicata l' anno stesso nel *T. 2.*, pag. 305, de' ripetuti *Opusc.* — Questa Memoria è sostanzialmente identica a quelle sullo stesso argomento che si citeranno nell' elenco delle *Op. inedite*. Un sunto poi della *Mem.* in discorso fu primieramente stampato nella *Nota XXV*, pag. 409 della suddetta traduzione di Crawford (N. 2).
14. Regolamento della scuola degl' Ingegneri. *Roma, Poggioli, 1818: stampato per ordine del Governo.*
15. Annotazioni sopra alcuni luoghi di Sesto Giulio Frontino sul moto dell' acqua ne' tubi di condotta. *Mem. uscita anonima nelle « Ricerche Geometriche ed Idrometriche fatte nella scuola degli Ingegneri Pontifici di acque e strade » 1820, Roma.*
16. Sull' efflusso dell' acqua dai vasi conici. *Nelle Ricerche cit.*, 1822, Milano. — Un primo Scritto sopra questo argomento presentò l' Aut. all' Istituto di Bologna il 23 Gennaio 1817. In tale scritto, valendosi egli della soluzione di già ottenuta pel movimento d' un velo fluido tra pareti rettilinee, e pubblicata nell' *Appendice alla seconda edizione de' suoi Elementi*, ne dedusse quella pe' vasi conici, COLL' UNICO SUSSIDIO DELLA TEORIA DEL MOTO LINEARE.
17. Nuova formola idrometrica di Eytelwein. *Uscita anonima nelle citate Ricerche*, e nello stesso fascicolo della precedente.
18. Ricerche sulla figura del pelo d' acqua negli alvei d' uniforme larghezza. *Nelle ripetute Ricerche*, 1823, Roma: senza nome d' Autore.
19. Sullo scolo del comprensorio tra Poatello e Reno: voto fatto il 7 Ottobre 1816. E risposta agli interessati in detto scolo: fatta il 1.º Novembre successivo.
20. Sulla convenienza, e sul modo di associare la scuola degli Ingegneri alle Università dello Stato Pontificio. *Mem. a Monsignor Segretario della Sacra Congregazione degli Studj*, data il 9 Aprile 1825, pubblicata dallo stesso Segretario per norma della Congregazione medesima, la quale fece un Decreto conforme al piano del Venturoli.
21. Voto sul progetto della Commissione dell' Aniene per la diversione di questo fiume attraverso del monte Catillo. *Nelle Memorie, e Documenti da servire alla storia della Chiusa dello stesso fiume in Tivoli. Roma, Ajani, 1831.*
22. Sulla derivazione dell' acqua di Reno per la casa Spada. *Roma, Salviucci, 1833.*
23. Parere per la verità sui lavori fatti dal Signor Carlo Savini nella sponda destra dell' Idice, superiormente alla Chiusa di Pizzocalvo. *Bologna 1834.*
24. Alla Commissione Amministrativa del Consiglio Provinciale di Bologna, sulla strada della Porretta, *Relazione. Bologna 1837.*
25. Dell' antico, e del presente stato del Porto d' Anzio. *Nelle Mem. della suddetta Società Ital.*, T. 23., P. 1., pag. 320, 1844.
26. Voto sul deposito delle polveri collocato nell' Esquilino. *Roma 4 Marzo 1845.*
N. B. Altri scritti del Venturoli dell' indole de' segnati sotto i precedenti N. 19, e seg. furono stampati a parte, o più spesso in atti giudiziali, ma non è facile ritrovarli. Noi abbiamo registrati quelli che ci fu dato rinvenire.

*Memorie pubblicate nei -- Novi Commentarii Academiae
Scientiarum Instituti Bononiensis. --*

27. De Aestuariis. *T. 1.*, pag. 25, 1834.
28. Aestimatio aquae per Tiberis alveum Romam praetergressae ab anno 1822 ad totum annum 1829. *T. 2.*, pag. 55, 1836.
29. Mensura aquae per Tiberis alveum lapsae annis 1830, 1831. *Id. pag.* 91.
30. Mensura aquae Tiberis pro anno 1832, ejusque cum pluvia ejusdem anni comparatio. *Id. pag.* 102.
31. De artificio ad canalium ostia deobstruenda idoneo. *T. 3.*, pag. 293, 1839.
32. De portu Caesinati, ad Mauritium Brighentium Epistola. *Id. pag.* 299.
33. Altitudines Tiberis ad hydrometrum Romanum quotidie sub meridiem observatae a Kal. Januarii 1833, ad Kal. Januarii 1837. *Item. Ephemerides Tiberinae ex anno 1833 in annum 1836. Tom. 4.*, pag. 289, 1840.
34. De figura aquae per alveos defluentis. *T. 5.*, pag. 199, 1842. *Quivi l'autore rivendicò a sè quella determinazione della figura del pelo d'acqua negli alvei d'uniforme larghezza, che era contenuta nella Mem. pubblicata anonima nelle citate « Ricerche fatte nella Scuola degli Ingegneri in Roma » (V. N. 16).*
35. Ephemerides Tiberinae ad annum 1841 continuatae. *T. 7.*, pag. 137, 1844.
36. Ad Ephemerides Tiberinas additamentum. *T. 8.*, pag. 347, 1847.

OPERE INEDITE.

1. De cursu amnium. *Recitata all' Accademia dell' Istituto di Bologna il 20 Gennaio 1791.*
2. De quadrante seu Pendulo hydrometrico. *Letta alla stessa Accademia il 22 Marzo 1792.*
3. De vi cordis. *Recitata all' Accademia solita a tenersi in casa del Conte Carlo Rusconi il 10. Gennaio 1792.*
4. De naturali electricitate. *Letta alla stessa Accademia il 5 Dicembre 1792, e di nuovo in casa del Signor Dott. Domenico Sgarzi il 21 Aprile 1793.*
5. De fluidorum e vasis erumpentium motu. *Letta alla suddetta Accademia dell' Istituto il 10 Gennaio 1793.*
6. Summa operis a P. Mariano Fontana conscripti, cui titulus « De Dynamica Libri tres ». Summa Libri primi. *Recitata all' anzidetta Accademia il 20 Marzo 1793. (Nel Registro degli Atti però è scritto — 21 Marzo 1793. Recitò il Signor Dott. Zanotti Aggiunto una relazione latina d'una parte del primo tomo della Meccanica del P. Mariano Fontana—).*
7. De aquae pressione in vasorum luminibus. *Alla stessa Accademia il 3 Aprile 1794.*
8. Excerptum e libello cui titulus « Memoria sulla eruzione del Vesuvio seguita il 15 Giugno 1794. Napoli 1794 ». *Alla medesima Accademia il 16 Aprile 1795.*
9. De colorum varietate. *Recitata alla sopradetta Accademia in casa del Conte Carlo Rusconi il 15 Aprile 1796; e di nuovo all' Accademia dell' Istituto il 12 Dicembre del 1799.*

10. *Lesse di nuovo all'Accademia dell'Istituto sopra l'uso del pendulo idrometrico nella sessione 20 Dicembre 1797, e ripeté la dissertazione nella sessione semipubblica del 4 Giugno 1798.*
11. *Della elettricità atmosferica. All'Accademia dell'Istituto il 4 Aprile 1799. Ampliazione di quella menzionata sotto il N. 4.*
12. *Sull'efflusso dell'acqua dai vasi continui, od interrotti da diaframmi. Ampliazione di quella segnata al N. 5. Recitata all'Istituto il 15 Annebbiatore anno IX (6 Novembre 1800, V. S.)*
13. *Sulla misura della pressione dell'acqua, che produce l'efflusso dalle minime luci. Confermazione ed ampliazione dello scritto indicato al N. 7. Recitata all'Istituto il 5 Novembre 1801.*
14. *Prolusione alle lezioni di matematica applicata nella Nazionale Università di Bologna, recitata il 5 Dicembre 1802. Ragionasi in essa della importanza dell'applicazione delle matematiche pure alle scienze fisiche.*
15. *Discorsi per promozioni ai gradi di laurea degl'Ingegneri, e de' Periti agrimensori. Sono 9 di numero, e vanno dal 2 Dicembre 1804 al 30 Giugno 1814. Risguardano tutti argomenti di scientifica erudizione, o d'illustrazione dei principj delle matematiche applicate. Anco al presente crescerebbero lustro all'esimio Autore pubblicandoli.*
16. *Rappresentanza al Delegato Apostolico in Bologna (Monsignor Giustiniani), fatta colla qualità di Reggente della Università, perchè ai Professori sia concesso, come in passato, il libero uso dei libri della Biblioteca. Data del 13 Marzo 1816.*
17. *Sull'efflusso dell'acqua dai vasi conici verticali (V. N. 15 del precedente elenco delle Opere edite).*
18. *Rappresentanza all'Eminentissimo Cardinal Segretario di Stato Consalvi sulla necessaria restaurazione degli studj nello Stato Pontificio, ma specialmente nella Università della Sapienza in Roma. Del 1821.*
19. *Dello scopo, e della utilità della scuola degli Ingegneri. Discorso recitato nell'Archiginnasio Romano all'occasione della solenne distribuzione de' premj agli allievi della stessa scuola, fatta dal Cardinale della Somaglia, Segretario di Stato, il 24 Agosto 1824.*
20. *Notizia di un Manoscritto di Fra Egnazio Danti sulla immissione del Reno in Po. Letta a quest'Accademia dell'Istituto il 7 Maggio 1834.*
21. *Commentaire au discours de M. Sebastiani sur l'intervention autrichienne en Italie (dans 1831!).*
22. *Problemi sulla mutazione di livello di uno stagno soggetto ad erogazione ed influo notì, avendo riguardo all'evaporazione. Del 1829.*

Si ommette una moltitudine di voti, o pareri in arte, dati in servizio di privati, dello Stato, ed anche di Stati esteri, la sola indicazione de' quali ci porterebbe ora troppo in lungo. Ma in migliore opportunità verranno forse da noi medesimi registrati, a maggiore ossequio del grand'uomo.

ELOGIO STORICO

DI MONSIGNORE

CAMILLO RANZANI

COMPOSTO DAL CAVALIERE

ANTONIO BERTOLONI

E LETTO NELLA SESSIONE DEL 2 MAGGIO 1844.

Monsignore Camillo Ranzani nacque in Bologna a' dì 21 di Giugno dell'anno 1775 di Tommaso Ranzani e di Francesca Sgarzi. I suoi genitori furono di umile, ma onorata condizione, e siccome gli ingegni più sottili e le persone chiare per dottrina muovono per lo più da così fatta origine, così avvenne del Ranzani; chè non le agiatezze, non le distrazioni che dalle agiatezze derivano, a danno della prima e buona educazione, e particolarmente del retto sviluppo delle intellettuali facoltà, lo disviarono mai sino dalla prima sua vita; e gli studj preliminari, particolarmente quelli dell'umanità, che così bene ammaestrano e ingentiliscono l'adolescenza, furono in lui il preludio di riuscimento felicissimo. Oh quanto vanno errati coloro, che abbandonato il metodo di questi studj, la cui utilità è provata dalla esperienza de' secoli, ora intendono di sopraccaricare la piccola mente dei giovanetti di dottrine più ardne e disparate, delle quali essa non è ancora capace! Dagli studj dell'umanità e delle amene lettere passato a quelli più gravi della filosofia e delle matematiche discipline, per modo li apprese, vi si addentrò, che non ebbe tra i suoi condiscipoli chi lo uguagliasse. E ben se ne avvide l'insigne suo maestro il Canonico Giuseppe Vogli, per che prese a secondarlo di tutta

possa, ed a ingrandirlo nelle filosofiche dottrine, sì che ebbe più volte a dire, che ravvisava nel suo discepolo uno de' più belli ingegni Italiani. Di questa guisa il Ranzani acquistò chiarezza e precisione di idee, fino criterio, facilità di esporre i suoi pensamenti, arte di ragionare stretta e convincente, prerogative che di poi lo segnarono per tutta sua vita. Tanto egli è vero che questi studj ben fatti sono base e fondamento sicuro della vera sapienza. E lui fortunato che bevve per tempo a quel puro fonte di filosofia, per cui si resero chiari gli ultimi anni del secolo trapassato!

Toccava il Ranzani l'anno ventiduesimo dell'età sua, e già più volte il Vogli si era giovato dell'opera di lui per farlo supplire nella sua cattedra, quando que' di Fano lo chiesero di un maestro di filosofia e di matematica, ed il Vogli propose loro quel suo scolare valentissimo, essendo certissimo del suo pieno riuscimento. Lo ebbero i Fanesi, e lo rammentano ancora; e quivi il Ranzani spiegò nuovo studio, nuove e indefesse fatiche per sostenere onorevolmente l'impreso incarico, e corrispondere all'alta aspettazione che si aveva di lui, nè gli fallò l'intento; di guisa che i Fanesi porsero al Vogli i più caldi ringraziamenti di avere dato loro il Ranzani, dalla cui scuola uscirono alunni insigni, tra' quali basti il rammentare quel Lanci, che ora forma uno dei più belli ornamenti della Italia, non che del Romano Archiginnasio.

In questo mezzo le guerre tra la Francia e l'Austria avevano sconvolto l'Europa, e più che altra parte la misera Italia. Le scienze, che aborriscono dalle armi, si tacquero, il parteggiare invase gli animi, suscitò le passioni, le gare, le persecuzioni. L'Italia impoverita dal vincitore e dal vinto si trovava nelle maggiori strettezze; le città più non potevano provvedere ai pubblici bisogni; i nostri averi divennero retaggio dello straniero.

Il Ranzani in così penose difficoltà dovè abbandonar Fano, e riparare a Bologna. Quivi prese a compiere lo studio delle scienze ecclesiastiche, perchè erasi consacrato al sacerdozio, e nello stesso tempo ebbe vaghezza della botanica; per lo che correndo l'anno 1801 l'Amministrazione del Dipartimento

del Reno lo prescelse ad aiuto del Prof. Luigi Rodati, che allora sosteneva la cattedra di Botanica, e dirigeva l'orto de'semplici della Bolognese Università. Prima del Rodati le piante di quest'orto non meno che quelle degli erbarj annessi al medesimo erano distinte co' nomi del Tournefort. Il Rodati aveva fatto conoscere con bella Dissertazione il Sistema Linneano, e se ne era mostrato caldo fautore dalla cattedra, nè meno caldo di lui ne fu il Ranzani, il quale con molta sagacia e fatica si accinse a contrassegnare de' nomi generici Linneani sì le piante dell'orto, come quelle degli erbarj. Coltivò pur anche l'anatomia e la fisiologia vegetabile, e scrisse una Memoria intorno allo svolgimento de' petali moltiplicati ne' fiori mostruosi, spiegando felicemente il passare degli stami ne' petali per identica struttura di parti. Lesse questa Memoria all'Istituto Italiano con tanto applauso degli ascoltatori, che il chiarissimo Fortis, allora Professore di Storia naturale nell'Università di Bologna, concepì sì alto concetto di lui, che sino d'allora lo reputò attissimo alla storia naturale intiera. E meglio si rassicurò nel suo pensiero allorchè videlo frequentare le sue lezioni con tutta esattezza, e quando grave d'anni e di fatiche venne autorizzato dal Governo a scegliersi un successore, non esitò a proporre il Ranzani, il quale nell'anno 1803 con Sovrano Decreto fu eletto a Professore di zoologia e di mineralogia con universale applauso, e con applauso non minore al Fortis, che ne era stato il promotore. Non montò certamente in orgoglio il Ranzani da questa elezione, che anzi veggendo da lunge quanto fosse estesa la dottrina delle cose naturali, e quale immenso apparato di cognizioni questa richiedesse, diffidò per modo di sè stesso, che entrò nel divisamento di recusare l'incarico; se non che il Fortis, e tutti che il conoscevano, lo rattennero, lo incoraggiarono e lo determinarono. Allora il genio del Ranzani si slanciò nell'immenso sentiero che prendeva a correre, e vi si slanciò con quella forza d'animo, la quale riceve impulso dagli studj anteriori ben fatti.

La Storia naturale aveva fatto grandi progressi mercè del genio sorprendente del Linneo. I coltivatori della medesima,

che vennero dopo di lui, segnando i suoi principj immensamente allargarono i confini di questa scienza, e tra essi primeggiò a' giorni nostri il celebratissimo Giorgio Cuvier. Nell'anno 1810 egli venne in Italia ed a Bologna, ove recatosi in compagnia del Ranzani a visitare il Bolognese Museo, che le reliquie del Museo dell'Aldrovandi e del Cospiano serbava, s'avvenne in quella mandibola fossile, che già Giuseppe Monti aveva dichiarato appartenere al *Trichechus Rosmarus*, e che esso Cuvier invece aveva determinata per mandibola di Mastodonte. Ma il Ranzani che aveva meglio esaminata questa mandibola, erasi avveduto che nè all'uno nè all'altro di quelli animali apparteneva, ma che era una vera mandibola di Rinoceronte, del qual nome l'aveva contrassegnata nel Museo. Questo ritrovato gli fu cagione di prospere avventure, e fu il principio della sua celebrità. Perchè avendo egli esposte al Cuvier le ragioni, che a quella determinazione lo trassero, il Cuvier se ne persuase per modo che senza esitare le adottò, e pieno di ammirazione verso lo scopritore nella seconda edizione delle Ricerche sopra le ossa fossili rigettò la sua prima opinione, ed abbracciò quella del Ranzani, di cui fece il ben meritato elogio. Nè qui si ristette il Cuvier, chè dai ragionari tenuti con lui avendo formato grande opinione della sua attitudine a diventare naturalista sommo, se avesse potuto studiare le cose più in grande di quello che poteva fare ne' Musei dell'Italia, avvisò al modo di chiamarlo a Parigi. Pertanto espose al Governo del Regno d'Italia i suoi ben fondati desiderj e prontamente ottenne il regio ordine, perchè il Ranzani si recasse a Parigi, non meno per avvalorarsi negli studj della Storia naturale, che per farvi acquisto di oggetti di Zoologia e di Mineralogia, co' quali si dovessero arricchire i musei delle Università di Bologna, di Pavia e di Padova. Partì il Ranzani nel Giugno del 1811 alla volta di quella capitale, ed il bel nome di lui lo aveva preceduto, sì che e naturalisti e dotti d'ogni sorta lo accolsero con benevolenza, e tra questi primeggiò il Cuvier. Con non minore benevolenza lo accolsero ed il Conte Ferdinando Marescalchi che era Ministro del Regno, ed il Conte Aldini che ne era il Segretario

generale, i quali per tutto il tempo che esso dimorò in Parigi lo colmarono di ogni maniera di cortesie, e gli agevolarono ogni mezzo perchè potesse gloriosamente adempiere gl'incarichi a lui confidati. Nè le vaghezze di quella gran Capitale, che allora ben poteva dirsi la capitale del mondo, intrattenero l'animo del Ranzani. Vi soggiornò quattordici mesi, e furono quattordici mesi di studio indefesso, di osservazioni accuratissime, di ricerche d'ogni sorta pe'suoi prediletti studj. Udì le lezioni di quei sommi, e principalmente quelle del Cuvier e del Lacepède, passò i giorni tra le collezioni pubbliche e private degli oggetti di storia naturale, fece acquisto e tesoro delle migliori opere di questa scienza, si procacciò l'amicizia di tutti i valenti. Il nome di lui, l'acume del suo ingegno, le sue belle maniere erano nella bocca di tutti que' dotti, e tutti gareggiavano nell'intrattenerlo e nell'onorarlo. In questo frattempo il Cuvier teneva lezione intorno alla classificazione degli animali, nella cui parte seconda discorreva di quelli che per una costruzione più oscura e in apparenza più semplice reputava doversi collocare in una classe separata, che intitolava degli animali di sede incerta. Immensa era la folla degli uditori, che di ripetuti applausi faceva echeggiare la sala, quando il Cuvier avendo scorto tra quella il Ranzani lo volle distinguere di particolare onore, di quell'onore che io non so, se ad altri sia stato mai fatto. Perchè chiamatolo a se lo invitò a dirgli francamente il suo parere intorno a quella classificazione. Il modesto Ranzani rispose da prima che fìoca era la sua voce per rendere lodi sufficienti al merito di quella lettura, e che amerebbe avere tanta lena da superare tutti nell'encomio della medesima, ma che di una sola cosa nel suo intimo senso provava dubbiezza, che per la pochezza del suo ingegno non osava manifestare. Il Cuvier, che ben conosceva l'ingegno del Ranzani, gli fece animo, anzi lo costrinse a palesarla. Ed egli allora coll'ingenuità che è propria del sapiente gli espose non parergli ben certo, che gli animali di sede dubbiosa potessero sempre rimanere in quella classe separata, e che nuove scoperte potrebbero un giorno trarlo a mutar parere, e forse ancora a togliere quella classe; nè il disse invano. Chè l'Ehrenberg avendo di poi

scoperto il sistema vascolare negli animali infusorj, i quali dal Cuvier venivano annoverati tra gli animali d'incerta sede, mostrò ad evidenza quanto fosse saggia la previdenza del Ranzani, ed il Cuvier stesso in altra lezione appoggiato all'osservazione di lui ne fece tema di novella dottrina, colla quale rigettò la classe degli animali d'incerta sede.

Frattanto che il Ranzani dava opera all'immenso ingrandimento del suo sapere, e stringeva amicizia e relazioni co' naturalisti più insigni, coi quali poi anche da lontano sempre mantenne viva corrispondenza, con pari attività eseguiva l'incarico affidatogli dal Governo d'Italia di acquistare oggetti di Storia naturale pei Musei del Regno, e ne acquistò in tanta copia, e di così bene scelti, che questi Musei ebbero a gloriarsi dei novelli acquisti, e tra le altre cose io qui rammenterò la collezione degli animali fossili delle gessaie di Parigi, che depositò nel Museo di Bologna, la quale e pel numero e per la rarità degli oggetti ne ha poeche al confronto, anzi nessuna per gli ornitoliti, de' quali uno tra gli altri ve ne ha di scheletro pressochè intiero!

Ricondottosi in patria con immense dovizie di cognizioni, di oggetti, di libri, aprì un nuovo teatro allo studio della Storia naturale, e Bologna fu quella che insegnò per la prima agli Italiani per mezzo del Ranzani quale e quanta fosse l'ampiezza delle naturali dottrine. Chi udì mai lezioni più nitide, più erudite, più piacevoli di quelle del Ranzani? Chi più del Ranzani seppe conformare lo spirito degli uditori alla grandezza del subbietto, ed accendergli a quello studio? Chi trattò tutti quanti i rami della Storia naturale, e con pari sapere e maestria? Nessuno. Nè usciva opera novella, novella scoperta, che le lezioni del Ranzani immediatamente non arricchisse. Quindi è che non minori premure poneva nel fare nuovo tesoro di libri, con che venne a possedere la libreria più insigne di storia naturale, che fosse in Italia; ed oh fosse pur anco appo noi questa preziosissima collezione!

Il Museo di Storia naturale di Bologna, prima della gita del Ranzani a Parigi, era assai limitato. Pochi avanzi del museo di Ulisse Aldrovandi, come già dissi, una parte del museo Cospiano e i polipaj del Conte Ferdinando Luigi Marsigli ne

formavano tutta la suppelletile. Toccai di volo quanta dovizia gliene venisse col ritorno del Ranzani da Parigi. E vaglia il vero. Appena si cominciava allora a conoscere l'Ornitorinco ed il Kangarù della Nuova Olanda, e l'Ornitorinco ed il Kangarù vi furono prima che altrove collocati. Una sconosciuta generazione di animali fossili perduti appena si dissotterrava in quel tempo, e i Paleoterj, i Megaterj, i Mastodonti vennero a competenza col Rinoceronte fossile dell'Aldrovandi. In una parola e la Zootomia, e l'Ornitologia, e l'Ittiologia, e l'Entomologia, e la Mineralogia, ed i Fossili immensamente accrebbero ed arricchirono il nostro Museo. Per tutto il tempo poi di sua vita, egli non desistè mai dall'acquistare nuove cose per questo museo, e tanta era la cura, che ebbe sempre di esso, che molti oggetti che gli venivano regalati, e questi sovente preziosissimi, tutti al museo generosamente donava. Così avvenne della numerosa collezione di conchiglie del museo Cospiano lasciategli dal Conte Prospero Ranuzzi, così delle rarissime conchiglie della Nuova Olanda avute in dono dal Conte Ferdinando Marescalchi, così dei pesci dell'Adriatico mandatigli dall'Orsiini di Ascoli, così di quelli del mare Ligustico portatigli da me, così dei minerali della Spagna e dell'America Spagnuola ottenuti dalla munificenza dell'illustre porporato il fu Cardinale Giacomo de' Principi Gustiniani. Ma non finirebbe il mio dire, se tutte qui volessi annoverare le produzioni naturali, che per le cure del Ranzani nel breve periodo di cinque lustri innalzarono il Museo Bolognese al grado de' più doviziosi dell'Italia. Indefessa del pari fu l'opera sua nell'ordinarlo ai migliori sistemi valendosi del Cuvier per la Zootomia, del suo proprio sistema per l'Ornitologia, del Fabricio, del Panzer, del Hubner, del Herbst per l'Entomologia, del Werner, del Haüy, del Bendant e del Mohs per la Mineralogia, e di altri per altri rami; e già erasi procurata a sue spese la grande opera della Conchiologia Britannica del Leach, avvisando di ordinare con questa la vasta collezione di conchiglie del Bolognese Museo, ma fallì il suo desiderio, perchè gli venne meno la vita.

Le cose fin qui per me discorse del merito del Ranzani, tuttochè grandi, sono pressochè nulla al paragone di quelle,

che sono per esporre. Non fu egli di coloro, che hanno fretta di dare il loro nome alle stampe. La dirittura della sua mente gli faceva ben conoscere, che prima di parlare delle cose scientifiche conveniva averne perfetta cognizione, e che coloro, i quali veggono d'occhio mezzo aperto, quanto sono facili a cadere in vani giudizi, altrettanto si rendono spregevoli e vituperati. Adunque il Ranzani soltanto nel 1817 imprese a pubblicare i suoi lavori, vale a dire dopo ben tre lustri, da che dava lezioni dalla cattedra, e si appalesò agli scienziati con più dissertazioni, le quali furono inserite nella collezione degli Opuscoli scientifici, che si stampò in Bologna pel Nobili. Nella prima di queste dava contezza di un nuovo animale della classe degli Anellidi, il quale scribavasi nel Bolognese Museo. Mostrò, che apparteneva all'ordine degli Anellidi Dorsibranchi del Cuvier ed alla prima delle due famiglie attribuite a quest'ordine, nella quale esso Cuvier annoverava i generi *Spio* e *Nereis*. Era al certo vicino alle Nereidi; ma la grandezza delle branchie, la forma, la situazione degli occhi, la positura dei tentoni trassero il Ranzani a ritrarnelo di là, ed a crearne il nuovo genere *Phyllodoce* e la nuova specie *Phyllodoce maxillosa*, che fece rappresentare con esatta figura. Saggio divisamento di non confondere nello stesso gruppo animali, che per saldi caratteri di parti essenziali sono gli uni dagli altri bene differenziati! Quindi si fece strada a chiarire un'altra specie nuova di Anellide, che riferì al genere *Arenicola* del Lamarck. Il solo *Arenicola piscatorum* era sino allora conosciuto. Ma nel Museo Bolognese erano ben tre individui di un altro *Arenicola* assai diverso; poichè la parte anteriore del suo corpo era fatta a clava bislunga, e non quasi a cilindro, la parte media ne era più ristretta, e la parte posteriore in proporzione assai lunga e nodosa, e non molto corta, e molto meno nodosa; oltre che le sue branchie ripiegate e poste in riposo erano di colore nericcio, mentre quelle dell'*Arenicola piscatorum* nelle stesse condizioni sono di colore grigio. Adunque egli chiamò questa nuova specie col nome di *Arenicola clavatus*, e datane precisa descrizione, l'avvalorò di figura diligentissima. Nè diversamente adoperò

allorchè prese ad illustrare il *Thalassema scutatus*, altro degli Anellidi appartenenti al genere *Thalassema*, quale fu stabilito dal Cuvier, e non quale se lo ebbero il Gaertner ed il Lamarck. Questo *Thalassema* corrisponde alla *Mentula cucurbitina marina* di Giovanni Bianchi, che Stefano Renier già Professore di Storia naturale nell' Università di Padova ebbesi per un Echinorinco, e chiamò *Echinorhynchus scutatus*. Ma il Ranzani dimostrò che non poteva appartenere agli Echinorinchi, i quali non posseggono anelli in veruna parte del corpo, e se mostrano increspature, queste scompaiono mettendoli nell'acqua, per non dire di altri caratteri assai ben provati dalle accurate osservazioni del Goeze, del Zeder, del Treutler, del Rudolphi, che distinguono gli Echinorinchi dai Talassemi.

Maggiore e più arduo fu il suo lavoro nel dicifrare l' oscura famiglia dei Balanidi. Divise questo in due parti, nella prima delle quali fece conoscere per quante diverse classi, ordini e generi questi Molluschi passarono secondo le discordi opinioni degli autori, che dal Linnco in poi ne fecero argomento di loro studio, e quivi notate le incongruenze in cui caddero, venne a stabilire che i Balanidi non si debbano separare dalla classe degli Acefali. Siccome poi conobbe, che i Balanidi e le Anatifse avevano caratteri comuni, i quali non s' incontrano nel rimanente degli Acefali, vale a dire le braccia articolate e cornee, le mandibule trasversali, il dorso convesso, il sito particolare dell' ano, il lungo tubo, nel quale il loro corpo finisce, la conchiglia multivalve che racchiude questo corpo, le file dei gangli nervei situate fra le braccia, così ne concluse che i Balanidi e le Anatifse si debbano riferire ad un medesimo ordine, e rifiutato quello dei Brachiopedi e dei Cirriferi, gettò le basi di una nuova generale divisione della classe degli Acefali. Chiamò *Olenia* gli Acefali, che hanno le braccia vicino alla bocca, *Anolenia* quelli che ne mancano. Formò un primo ordine cogli Olenj dalle braccia articolate e cornee, distinguendolo col nome di *Ceratolena*. Riunì in un altr' ordine gli Olenj dalle braccia carnose, e lo disse *Sarcolena*. Riguardo poi agli Anolenj osservando che altri erano coperti di conchiglia ed altri no, stabilì pei primi l' ordine dei *Calyptanolena*, e pei secondi

quello dei *Gymnanolena*. Dalle quali caratteristiche egli si fece a concludere, che i Balanidi e le Anatife appartenevano ai Criptanolenj, ma che dovevano distribuirsi in due diverse famiglie, perciocchè possedevano caratteri di distinzione oltre a quelli che formano il carattere dell'ordine. Di questa guisa egli si aprì la strada alla seconda parte del suo lavoro, nella quale venne a dichiarare i generi della famiglia dei Balanidi, che a lui parve dovere introdurre in questa sistemazione novella rifiutando quelli di *Monolopus*, *Polylopus* e *Astrolopus* indebitamente fondati dal Klein, e ritenendo quelli di *Tubicinella*, *Coronnula* e *Balanus* con più precisione proposti dal Lamarck; ma quivi egli spinse assai più oltre le osservazioni intorno alla struttura della conchiglia dei Balanidi, dalla quale giustamente argomentò una notevole diversità nella organizzazione dei Molluschi, che se la fabbricano, e per ciò la necessità di distribuirli in più altri generi chiarendo meglio i tre già stabiliti. Emendati adunque i tre generi Lamarckiani *Balanus*, *Coronnula* e *Tubicinella*, aggiunse ai medesimi i nuovi generi *Asemus*, *Ochthosia*, *Chthamalus*, *Cetopirus* e *Diadema*.

Restavagli a chiarire le specie di ciascuno dei generi anzidetti, e per questo lavoro si valse di tutti i Balanidi che poté acquistare per se e pel museo, o che poté vedere in altri musei, e quelli che non poté avere sott'occhio in natura, trasseli dalle opere dei più valenti naturalisti richiamate a severo esame secondo la sua finissima critica. Attribui al genere *Asemus* ed *Ochthosia* una sola specie per ciascheduno. Corredò il genere *Balanus* di tredici specie, la prima e la nona delle quali erano nuove, cioè il *Balanus Gigas* proveniente dalle coste della Nuova Olanda, ed il *Balanus discors* che trovò attaccato ad un Mitolo del Magellan. Chiariò ed appurò i sinonimi di tutte le altre, e più particolarmente si estese intorno al *Balanus tulipa* e *Balanus balanoides* abitatori del mare mediterraneo, ed il primo ancora fossile ne' monti del Bolognese. A questo poté assegnare quattro varietà, le quali a grado a grado dimostravano il passaggio nel tipo specie, e che malamente dal Poli eransi reputate specie distinte. Al *Balanus balanoides* poi ne attribui cinque, alcune delle quali

erano nuove. E per compimento di questo suo diligentissimo lavoro sopra i Balani dichiarò che rimanevano altre quattro specie non ben determinate, richiamando sopra di esse l'attenzione de' naturalisti che avessero agio di meglio esaminarle. Diede due specie ai generi *Chthamalus* e *Coronula*, ed una sola ai generi *Cetopirus*, *Diadema* e *Tubicinella*. Osservò che le due specie del primo di questi generi erano proprie dei sassi vomitati dal Vesuvio nel mare di Napoli, e che la seconda cioè il *Chthamalus stellatus* si trovava attaccata anche alle Patelle; e quanto ai sinonimi attribuitile dal Poli richiamò a dubbiozza il sinonimo del Ginnani, perchè questi nulla dicendo della struttura di alcune parti essenziali ci lasciò incerti del posto che compete al suo balanide. Ebbe sospetto che il genere *Diadema* non fosse buono, e che dovendosi abolire convenisse unirne la specie, cioè il *Diadema candidum*, al genere *Cetopirus*, ma che non si dovesse confondere col *Cetopirus balenaris*, come aveva fatto il Bruguiere, perchè i rispettivi caratteri distintivi erano troppo evidenti. Nel mentre che egli poneva fine a questa classificazione per se tutta nuova, gli pervenne una recentissima Memoria del Leach sopra i Cirripedi, della quale diede contezza aggiugnendovi le sue riflessioni, principalmente per quello che riguarda i Balanidi, con che venne a mostrare in che il Leach convenisse o discordasse da lui, e come nel sistema del medesimo rimanessero fuori i generi *Ochthosia* e *Chthamalus* che indubitatamente appartenevano alla famiglia dei Balanidi. E quest'opera del Ranzani talmente ottenne l'approvazione dei Naturalisti, che in breve lo spogliarono delle copie, che ne aveva fatto stampare a parte, il che fu per lui di grande e inaspettato incoraggiamento.

Pertanto proseguì con maggiore ardore di prima nella cominciata intrapresa, e si accinse ad illustrare un fossile, che Ulisse Aldrovandi aveva chiamato *Sepite*, del quale il solo Batarra aveva dato un cenno brevissimo e di poco rilievo. Nel Museo Metallico dell'Aldrovandi pubblicato da Bartolomeo Ambrosini era stata posta la figura di questa *Sepite*, ed il Ranzani aveva scoperto in un codice dello stesso Aldrovandi intitolato *Index animalium et fossilium*, che la mede-

sima era stata dissotterrata nel territorio di Bologna. Il fossile autentico poi serbavasi nel museo affidatogli. Gli antichi Naturalisti non usavano nè di critica, nè di confronto di oggetti per isvelarne la natura, quindi assai di rado incontravano che eglino cogliessero nel segno in decifrarli. Ma il Ranzani, posto il fossile al paragone delle *Ranine* descritte dal Latreille, mostrò che la *Sepite* era una specie di *Ranina* ed una specie novella, alla quale appose il nome di *Ranina Aldrovandi*, il che fece meglio conoscere con una Tavola contenente le figure sì di essa, come della *Ranina dentata* a lei affine.

L' *Epidesmus maculatus*, pesce rarissimo della divisione degli *Acantopterigii*, nuovo nel genere e nuovo nella specie, fu un altro soggetto di che il Ranzani prese a trattare. Questo pesce era stato pescato nel mare di Rimini, ed era a lui pervenuto per cura del Rev. Paolo Barbetti allora Canonico della Cattedrale Riminese, ed ora de' Padri Conventuali in San Francesco di Bologna, uomo insigne per la vastità delle sue cognizioni nelle dottrine matematiche e fisiche, e in altre scienze, e caro sopra modo a tutti per la sua dolcezza e rettitudine, prerogative per le quali egli fu già elevato alla dignità di Generale del suo ordine. Quanto il Ranzani gli fosse grato del dono, non giova che il dica, e ben lo dimostrò colla premura, onde imprese la dotta illustrazione di quel pesce singolare, alla cui diligente descrizione volle aggiungere ancora esattissima figura.

In questo tempo un accidente per noi fortunato aveva tratto sulle coste d' America l' insigne incisore Mauro Gandolfi, il quale avvenutosi colà in un crostaceo di straordinarie e bizzarre forme ne fece acquisto, e caldo di quell' amor patrio, che da per tutto onora i Bolognesi, lo mandò al Ranzani affinchè lo collocasse nel Museo dell' Università, il che non solo avvenne, ma somministrò al Ranzani il tema di una dissertazione oltre modo circostanziata e preziosa. Era questo crostaceo il *Limulus Polyphemus* del Latreille, detto dal Linneo *Monocolus Polyphemus*. Oh quanto erano discordi i Naturalisti intorno alla determinazione delle parti principali di questo animale e degli uffizj di esse parti! Chi crederebbe,

che si disputò persino, se alcune fossero piedi o mandibule, se l'animale possedesse due occhi soli o tre, se questo o quello fosse piuttosto l'organo del sesso mascolino o del femminile! E alle principali di queste discordanze dava luogo il Fabricio, il quale voleva dedurre dalla struttura della bocca degli Insetti, de' Crostacci e degli Araneidi i caratteri essenziali dei loro ordini e generi, e vedeva mandibule e palpi, anche dove mandibule e palpi non erano. Ma il Ranzani accintosi al diligente esame de' Limuli vide, che chiudendosi la bocca di questi animali, gli orli interni della medesima soltanto si accostavano tra di loro, nè le due anche, che stavano alla bocca vicine, venivano ad incontrarsi. Queste dunque non potevano per se operare direttamente la masticazione. Che se coll'estremità loro, o vogliam dire col piede, erano capaci di prendere e portare il cibo alla bocca, queste estremità non si potevano considerare come mandibule, imperocchè le mani dell'uomo, e delle scimie, i piedi di non pochi mammiferi e di alcuni uccelli fanno lo stesso, e non per questo è mai venuto a chicchessia il pensiero di avere per mandibule quelle mani e que' piedi. Col quale stretto ragionamento il Ranzani, distrutte le teoriche del Fabricio, riguardo ai Limuli, addimostrò verissimo il detto del Linneo, essere piedi quelle parti, che il Fabricio stravolgeva a mandibule. Due occhi soltanto, e non tre, assicurò essere nel *Limulus Polyphemus*, come pure in un altro Limulo assai vicino ad esso ed esistente nel Museo Bolognese; nè trovò questi occhi picciolissimi, come gli aveva detti il Latreille, perchè nel Polifemo ogni occhio era lungo mezzo pollice e largo tre linee, era formato a foggia di rene ed aveva la cornea fatta di rete finissima. Scopri a mezzo il corpo di questi animali due scavi circolari pelosi da nessuno prima di lui avvertiti. Ma troppo mi dilungherei se io qui ridire volessi tutte le parti, che egli pose in chiaro nei Limuli, e solo mi contenterò di accennare alla schiettezza di lui, allorchè esaminata la questione degli organi genitali insorta tra il Parra ed il Savigny assicurò non avervi ancora certezza per istabilire i caratteri della diversità dei sessi in que' singolarissimi animali, come pure non avervi certezza

intorno alla differenza essenziale del *Limulus Polyphemus* e del Limulo delle Molucche; per lo che egli prudentemente si attenne al partito di considerarli per una specie sola, come già aveva adoperato il Linneo, e di ammettere tre sole specie di questo genere, cioè il *Limulus Polyphemus*, il *Limulus heterodactylus* ed il *Limulus rotundicaudatus*.

Chiunque va bene a dentro nelle cose della natura, chiaramente conosce che questa non ha che specie e varietà di specie; ma il Ranzani sebbene altamente convinto di questa verità, saggiamente diceva, che sovente gravi difficoltà s'incontrano per decidere, se un dato animale a questa piuttosto che a quella specie appartenga, perchè da noi s'ignora sino a qual punto possano variare le specie. Al che se aggiungasi, che non sempre ai Naturalisti è concesso di esaminare gli animali vivi dovendo essi giovare di spoglie disseccate, o immerse nello spirito di vino, l'impresa rendesi ancor più difficile. Ed una prova evidentissima di ciò ei se l'ebbe, allorchè si fece ad illustrare parecchi Molluschi del genere *Eledone*. Sopra di che egli osservò da prima, che il nome *Eledone* fu introdotto da Aristotile per significare quel polpo o mollusco Cefalopede, le cui braccia portano una sola fila di verruche. Il Linneo che riunì tutti i Cefalopedi nudi nel genere *Sepia* cadde nel grave inconveniente di confondere nella sola *Sepia octopodia* tanto i polpi da una fila sola di verruche nelle braccia, quanto quelli da due file, e peggio poi il Gmelin sognò, che tutti i polpi di questa specie avessero le braccia con doppia fila di verruche. Il Lamarck più diligente osservatore emendò gli errori dell'uno e dell'altro, e del genere Linneano *Sepia* ne formò tre, cioè *Sepia*, *Loligo* ed *Octopus*. I caratteri che il Lamarck attribuiva all'*Octopus*, consistevano in otto piedi o braccia uguali per ciascuno, e stabiliva due specie di questo genere, corredate di una sola fila di verruche per braccio, cioè l'*Octopus moschatus* e l'*Octopus cirrosus*, alle quali il Mouton aggiunse una terza desumendola dalle opere dell'Aldrovandi, per che appunto la disse *Octopus Aldrovandi*. Il Leach ed il Rafinesque non furono paghi delle dottrine del Lamarck, ed il primo di questi introdusse l'ordine *Octopoda* nella classe dei Cefalopedi, nel qual ordine collocò

i generi *Eledone*, *Polypus*, *Ocythoe*, e riferì al primo una specie sola dalle braccia tra loro somiglienti, guarnite di una sola fila di verrucole, cioè l' *Eledone moschata*, ossia l' *Octopus moschatus* del Lamarck. Il Rafinesque separati i Cirripedi del Lamarck dai Molluschi ridusse questi ultimi ad una sola classe, che chiamò *Apalosia*, ed ascrisse all'ordine dei Cefalopodi di questa classe la famiglia degli Octopodi, i cui caratteri erano la mancanza di ogni sorta di conchiglia esterna od interna, ed otto braccia conformi, ma non sempre di uguale lunghezza. Collocò quattro generi sotto questa famiglia, l'*Octopus*, l'*Ozaena*, il *Tigrias* e l'*Ocythoe*, ed al genere *Ozaena* il quale corrisponde all'*Eledone* del Leach riferì le due specie *Ozaena moschata* e *Ozaena Aldrovandi*. Il Ranzani richiamate ad esame tutte le cose premesse, avvertì da prima che il nome generico *Eledone* doveva con tutta ragione preferirsi a quello di *Ozaena*, essendochè risaliva fino ad Aristotele fondatore della Storia naturale; indi venendo alle due specie Lamarckiane *Octopus moschatus* e *Octopus cirrosus* appartenenti all' *Eledone*, trovò che i caratteri distintivi assegnati all'uno e all'altro non erano i più certi, perchè il Lamarck avendone esaminato un solo di ognuna di queste specie conservato nello spirito di vino, potè prendere per forme certe quelle che erano puramente accidentali. Che disse egli di fatto dell'*Octopus moschatus*? Che aveva il corpo ellittico, liscio e le braccia lunghissime. Che dell' *Octopus cirrosus*? Che il suo corpo era tondeggiante piuttosto liscio, e che le sue braccia erano compresse e attorcigliate a spirale. Ma è cosa fuori di ogni dubbio, che questi Cefalopodi al paro degli altri molluschi possono colla contrazione dei loro muscoli dare alle indicate parti forme ed assetti diversi. Non è egli per questa ragione, che il medesimo Lamarck addusse al suo *Octopus moschatus* dal corpo ellittico la figura del Rondelet, che lo rappresenta col corpo sferico? Riguardo poi alle braccia il Ranzani ebbe a conoscere per replicate osservazioni, che queste negl'individui della medesima specie ora potevano essere aperte e scostate, ora unite per coprire la bocca, e così pure ora attorcigliate ed ora distese, e mostrare di questa guisa lunghezza e sottigliezza maggiore o minore; e già il Monfort aveva

dichiarato che la forma rotonda od angolosa delle stesse braccia dipendeva dalla distensione o contrazione de' muscoli. Tratte per tal modo a dubbiozza le testè accennate specie del Linnæus, egli mosse più forti dubbj intorno ai caratteri ed al collocamento dell' *Octopus Aldrovandi*. Il Monfort suppone in primo luogo, che in tutti gli Octopedi da una sola fila di verruche manchi la membrana che unisce le braccia, forse indotto in quest' errore dacchè esaminò Cefalopedi, i quali avevano congiunte le braccia, per chiudere la bocca. Ma se egli avesse aperto con forza quelle braccia, avrebbe veduto, come vide il Ranzani, che quella membrana v'era, e che soltanto v'era contratta. Fu altra supposizione del Monfort, che il Cefalopede rappresentato nell' opera dell' Aldrovandi avesse una sola fila di verruche nelle braccia, e qui il Ranzani non sa comprendere come gli sfuggisse ciò che sta scritto nel testo dell' Aldrovandi, che pure esso adduce, perchè vi è detto a chiare note, che le braccia avevano doppia fila di verruche, e che la figura era stata disegnata in modo che una sola fila se ne potesse vedere. Per che giustamente il Ranzani conchiuse che l' *Octopus Aldrovandi* del Monfort non solamente non era stato ben caratterizzato, ma che nemmeno apparteneva agli Octopedi da una sola fila di verruche, cioè alle Eledoni. Infine egli si rivolse a cercare se si potessero ottenere caratteri distintivi delle specie delle Eledoni dal loro diverso colore e dal numero delle verruche che si trovano in ogni braccio; e quanto al colore pienamente convenne non essere carattere da fidarsene, giacchè lo stesso Aristotele aveva già avvertito che il polpo soggiaceva a mutazione di colore. Per riguardo poi al numero delle verruche nelle braccia, le ripetute sue osservazioni sopra numerosi individui dell' *Eledone moschata* pescati nell' Adriatico e altrove gli mostrarono, che il numero di queste verruche, era vario secondo l'età del mollusco, onde nemmeno da ciò poteva ritrarsi verun carattere specifico; e però errarono que' naturalisti, che a somiglianti caratteri si attennero. E chiuse questo suo importantissimo lavoro col notare un altro sbagli dello Schneider, il quale opinò che l' *Octopus cirrosus* corrispondesse alla *Bolitaena* di Aristotele, il che essere non poteva,

perchè l' *Octopus cirrosus* è di que' Cefalopedi, che hanno una sola fila di verruche nelle braccia, laddove la *Bolitaena* per detto di Aristotele stesso ve ne possiede due file.

Il Nautilo, quel meraviglioso animale, che stando nella conchiglia come in galleggiante barchetta spiega alle aure marine le sue membrane a guisa di vele e solea le onde, fu posto esso pure ad esame dal Ranzani. Premessa la descrizione de' Cefalopedi osservati dai moderni naturalisti ne' nicchi degli Argonauti, verificata ancora sopra due individui, che se ne serbano nel Museo Bolognese, e' volle rintracciare se questi erano identici o diversi da quelli cui descrissero Aristotele, Plinio, Ateneo ed Oppiano, e sopra tutto dall' Argonauta di Aristotele. Il Blainville a' giorni nostri lo asseriva diverso, perchè secondo lui il greco naturalista disse, che il suo possedeva tra le braccia un tessuto sottile qual tela di ragno a guisa della membrana, che è tra le dita degli uccelli palmipedi, la qual cosa certo non incontrasi negli Argonauti osservati più di recente. E se il fatto fosse stato esposto da Aristotele nella maniera che il Blainville suppone, la diversità di quell' animale sarebbe posta fuori di dubbio. Ma il Ranzani vide col l'acume del suo ingegno che un polpo foggiato di quella guisa sarebbe stato cosa immensamente lontana dalla struttura de' polpi i quali abbisognano di braccia libere per la locomozione, e per procacciarsi il cibo. Ammonito quindi dal comune consenso degli eruditi, e particolarmente dello *Schneider*, che il testo d' Aristotele sopra l' Argonauta era corrotto, si cimentò valorosamente a ricondurlo alla primitiva e genuina lezione. Ateneo gli porse il filo delle ricerche; conciossiachè parlando questi dell' Argonauta medesimo di Aristotele stabilisce due sole essere le braccia guarnite di membrana, il che fu anche ripetuto da Plinio e da Oppiano. Ma il vocabolo *ὅς* era scomparso nel testo dello Stagirita, e solo lo *Schneider* saviamente ve lo ripose; e che dovesse esservi riposto a tutta forza sostenne il Ranzani sopra l' autorità irrefragabile degli antichi scrittori. Tuttavia anche due braccia sole collegate tra loro per mezzo di una membrana sarebbero bastate per mantenere distinto quell' animale. Aggiungasi a ciò che l'altra omissione del vocabolo *ἐν* *superioremte*, operata nel testo

dallo Schneider, credendola intrusa e vuota di senso, e la mala interpretazione del vocabolo *μετὰξὺ nel mezzo*, che si reputò indicare la membrana destinata a collegare le due braccia, e non situata nella parte di mezzo di ogni braccio, sempre più avvaloravano le caratteristiche della diversità. Ma ascoltiamo le giustissime rettificazioni e dichiarazioni del Ranzani, mercè le quali è il testo reso chiaro ed evidente. Il polpo dell'Argonauta ha due braccia, ciascheduna delle quali nella parte media porta superiormente una membrana simile a quella de' palmipedi, e intorno ad essa il braccio rispettivo s' incurva e le fa orlo. E non è questa la genuina struttura, che oggidì si è osservata negli animali degli Argonauti? E non è questa la vera immagine della vela del bastimento, con che l'Argonauta, al dire d'Aristotele, scorre pel mare? Adunque per così fino e felice ritrovamento del Ranzani noi venimmo in chiaro, che gli animali degli Argonauti descritti dagli antichi autori erano con tutta probabilità gli stessi che quelli conosciuti dai moderni.

Un'altra grave difficoltà gli si affacciava, ed era quella di determinare, se il Cefalopede dell'Argonauta appartenesse alla sua conchiglia, o se ne fosse un estraneo usurpatore, del qual ultimo pensiero erano sostenitori non pochi insigni naturalisti, e fra questi il Blainville. Il Ranzani modestamente richiamò ad esame tutti gli argomenti di lui, e co' suoi ragionari ne infievoli per modo il valore, che più non valevano a dimostrare l'assunto. Giammai Cefalopedi di specie diversa furono trovati nella stessa conchiglia di Argonauta, nè Cefalopedi della stessa specie in conchiglia diversa. Laonde prudentemente concluse che gli argomenti del Blainville non essendo sufficienti era per lo meno mestieri fare move e più diligenti ricerche per dar certezza della cosa.

Dopo ciò tenne discorso della *Phoca albiventris* e di una Jena. Riguardo alla prima avendone esaminato una pelle, nella quale i denti erano intatti, poté descriverli con quella esattezza, che nè il Buffon, nè l'Hermann, nè Federico Cuvier avevano adoperata; ma non per questo volle asserire che i denti di questa specie siano sempre costanti di forma, e che mostrare non possano differenze dipendenti dalla diversa

età. Ma e perchè egli pose tanta cura nel descrivere i denti di questo anfibio? Alcuni naturalisti avevano separato le Foche Linneane in due generi, o per lo meno in due sezioni, ed il Peron era andato più oltre facendo passare il nome generico di Foca a quello di famiglia, che chiamò *De' Focacei*, alla quale attribuì i due generi *Phoca* e *Otaria*. Il Cuvier ed il Desmarests, sebbene non si accostassero per intero al parere del Peron, dissero per altro, che le Otarie dovevano formare un genere a parte, giacchè possedevano quattro denti incisivi superiori, de' quali i medj avevano doppio taglio, i laterali erano più piccioli, semplici e con taglio semplice, e gli incisivi inferiori erano forcuti, al che il Cuvier aggiunse che i molari tutti erano conici, ed assegnò alle Foche gli incisivi appuntati, i superiori esterni più lunghi ed i molari taglienti con molte punte. Ora il Ranzani trovò, che la dentatura della *Phoca albiventris* non era nè quella delle Otarie, nè quella delle Foche dei moderni, dal che saviamente dedusse essere prudente divisamento di differire lo stabilimento di più generi delle Foche, finchè sia meglio conosciuta la dentatura delle diverse specie, ed aggiunse, che per ora era migliore consiglio di serbare il genere *Phoca* Linneano nella sua integrità, contentandoci al più di dividerlo col Boddaert in due sezioni, i cui caratteri si dovessero prendere da tutt'altra parte, fuorchè dai denti. La Jena era stata esposta viva alla curiosità del pubblico in Bologna, e siuo d'allora aveva attirato a se l'attenzione del nostro Naturalista. Morta questa fiera poco dopo in Roma, ne fu preparata ed impagliata la pelle, ed il proprietario di essa ripassando per Bologna la vendè al Ranzani pel Museo di Storia naturale. La sua dimensione e i denti già logori mostravano che era vecchio animale. Il suo pelame era biondo-rossiccio con macchie nerastre, le orecchie brevi, non aguzze, il dente molare della mandibula inferiore, detto ferino, era bicuspide, ma non possedeva internamente a canto della seconda punta quel tubercolo, il quale si vede nel dente ferino della *Hyena fasciata*, nè esiste in verun'altra delle Jene fino ad ora conosciute. Il Ranzani prima di venire a manifestare la sua opinione intorno a quella sua Jena volle

passare in rivista tutte le Jene già conte. Convengono i Naturalisti che la *Hyena fasciata* sia buona specie e che essenzialmente diversifichi da quella del Capo di Buona Speranza, perchè ha il tronco e le estremità ornate di belle fasce, e le orecchie assai lunghe ed aguzze, mentre l'altra ha il pelo grigio, macchiato di bruno, le orecchie corte e non aguzze. Giorgio Cuvier ne vide viva una terza dal pelo biondo rosso con macchie nere, e dalle orecchie lunghe ed aguzze come sono quelle della Jena fasciata e questa terza ebbe il nome di *Hyena rufa* dal Desmarests. Federico Cuvier ammise due sole specie di Jena, e l'Oken opinò che la *Hyena rufa* fosse mera varietà di quella del Capo. Non ne convenne il Ranzani, perchè se tutta la diversità di questi due animali fosse stata nel solo colore del pelo, l'opinione si potea avere per buona, ma la lunghezza e la forma diversa delle orecchie gli somministrarono prove troppo chiare ed evidenti per dimostrare la diversità di loro specie. Lo stesso Oken aggiunse alle testè accennate un'altra Jena senza macchie e senza fasce, e di pelo tutto quanto rossiccio, e la chiamò *Hyena immaculata rufa*, ma non indicò nè la lunghezza del suo corpo nè la figura delle orecchie. Il Ranzani sospettò che anche questa fosse buona specie, tanto più che la medesima ha l'abitudine di stare vicino ai lidi del mare; non volle per altro asseverarlo non conoscendone altri caratteri fuor quello del colore. Ora ritornando alla sua Jena, e facendone il confronto con tutte le altre già dette, trovò, che essa era diversa dalla fasciata, perchè aveva la pelle con macchie e non con fasce, le orecchie brevi non aguzze, il dente ferino privo del tubercolo. Nemmeno trovò di poterla riferire alla Jena rossa per le sue corte orecchie. Così pure credè inutile di raffrontarla colla Jena senza macchie, perchè aveva il pelame macchiato. Vide bensì che per la cortezza e forma delle orecchie si conveniva interamente colla Jena del Capo, ma che ne differiva pel colore del pelame, ed osservando che il colore è soggetto a variare, siccome accade nella *Hyena fasciata*, prudentemente e saggiamente concluse, che la sua fosse una nuova varietà non ancora avvertita della Jena del Capo. Oh quanto sapere, quanto am-

maestramento non si ravvisa in questo cauto procedere del nostro Naturalista!

Mentre che il Ranzani con tutti gli anzidetti classici lavori si procacciava nome chiarissimo tra i dotti, tacitamente preparava quell'opera, che doveva mettere il colmo alla sua fama nell'Europa, ed oltre, vo' dire, gli *Elementi di Storia naturale*. Sotto questo modesto titolo egli avvisava di esporre in un corpo di dottrina pressochè tutta quanta la Storia naturale. Tra gli anni 1819 e 1826 pose alle stampe i Trattati della Zoologia e dell'Ornitologia. Chi può ridire la sapienza colla quale la prima fu trattata? E la sua utilità e nobiltà, ed i suoi strettissimi legami colla mano onnipotente creatrice delle cose, e la preminenza del regno animale sopra il vegetabile, e quella di amendue sopra il minerale, e le regole generali e particolari della dottrina, il linguaggio proprio della medesima, la descrizione degli organi e delle loro funzioni, la classificazione; tutto vi è per modo esposto, che nulla lascia a desiderare. Quanto alla classificazione poi egli seguì principalmente Giorgio Cuvier, ma non esclusivamente, perchè e' trasse ancora tutto quello, che era confacente all'uopo, non meno da Aristotele e da Linneo, i quali precedettero il Cuvier nel segnare le due epoche primarie della Storia naturale, che dal Buffon, dal Daubenton, dal Geoffroy, dal Pallas, dall'Illiger, dal Tiedemann, dal Blumenbach, dallo Shaw, dallo Stewart, e da quanti autori furono fino al tempo che egli scriveva. Pose l'uomo in capo alla serie de' Mammali, siccome tra questi il sapiente e l'illuminato dal raggio pressochè divino della ragione, di quella ragione, che negli altri animali non si palesa, perchè non atti come lui a giudicare delle cose tutte; e quivi meravigliosamente sviluppò la dottrina delle cinque razze principali dell'uomo, dimostrando come queste ad uno, e solo tipo, e non a specie diverse si riferiscono. Quindi seguitando a dire degli altri Mammali, di tutti dichiarò colla stessa maestria i caratteri, le abitudini, le relazioni. Che se questo trattato meritò ogni lode per la chiarezza, per l'ordine, per la dovizia delle cognizioni, degno di encomio anche maggiore fu quello dell'Ornitologia. Egli

espose da prima le particolarità dell'anatomia e fisiologia degli uccelli, indi un compiuto trattato de' vocaboli proprj di questo ramo di scienza, che da lui fu di altri vocaboli arricchito; e prima di venire alla Classificazione volle fare un confronto di tutti i sistemi ornitologici degli autori che lo precedettero, cominciando da Aristotele e da Plinio, e venendo al Bellonio, all'Aldrovandi, al Willughby, al Linneo, al Moering, al Brisson, allo Schaeffer, allo Scopoli, al Leske, al Latham, al Donaterre, al Lacépède, al Cuvier, al Blumenbach, al Mayer e Wolff, all'Illiger, al Temminck, al Blainville, al Viellot, al Merrem, al Gravenhorst, all'illustre Principe di Canino Carlo Bonaparte. Delibò da tutti il meglio, ed elevando l'ingegno immaginò un suo proprio sistema, che mentre raccoglieva il buono degli altri spandeva molto maggior lume col suo. Non è facile a dirsi con quanto grande ammirazione fosse accolto dai Naturalisti questo nuovo lavoro del Ranzani, e quanta rinomanza a lui ne derivasse. E che non doveva aspettarsi da quel mare di sapienza, da quell'uomo instancabile nello studio, insuperabile nel discernimento? Meditava dopo ciò di dare l'Erpetologia, e già ne stava raccogliendo il materiale; ma non so per quale cagione fatale alla scienza, egli si arrestò e non volle più continuare questa sua opera comechè universalmente applaudita, ricercata, desiderata, opera che dava all'Italia il suo Cuvier, e riempiva finalmente la lacuna di ciò, che all'Italia sino al Ranzani mancava. E ben sel vide il Pontefice Leone XII, che si piacque onorarlo della ricca e grande medaglia d'oro da lui stabilita a premio delle dotte fatiche; medaglia, che nessun altro si ebbe dopo il Ranzani, vivente quel Pontefice.

Era il tempo in che le dispute della Geologia menavano rumore tra i Naturalisti, sia che queste riguardassero le scoperte che nascevano da un più esteso esame della crosta terrestre, sia che riguardassero le disparate opinioni con che intendevansi spiegare i fenomeni geologici. Nuovo al certo era questo studio in Italia, se si eccettuino i primi cenni, che ne aveva dato l'Arduino, i quali poi erano stati quasi dimenticati, o da qualche oltramontano travestiti e spacciati per cosa

propria. Il Ranzani vago di tratteggiare anche questo ramo di scienza, si rivolse con ogni cura a fare tesoro di opere che ne trattassero, e de' materiali geologici che servissero all'uopo. Esaminò con sottigliezza di ragionamenti i fatti e gli scritti pubblicati, ed arricchì la sua mente di un'ampia e ben ordinata dovizia di geologiche dottrine, le quali servirono poi di materiale per le lezioni di Geologia, che egli, primo degli Italiani, fece dalla cattedra; lezioni che per la novità della materia e per la bella maniera di porgerla gli attirarono folla di ascoltatori. Ma chi lo crederebbe? Queste lezioni erano preparate nella sola sua mente, ed erano recitate all'improvviso, tranne pochi cenni affidati a frammenti di carta perchè gli servissero di guida. E donde è che queste lezioni destavano cotanta curiosità e piacevolezza nel pubblico? Perchè poggianti sopra i fatti più certi, perchè dissimulanti con sottile critica i sogni delle menti esaltate, perchè consonanti alle inconcusse verità, che il dettato Divino aveva rivelato nell'augusto libro della Genesi. È veramente a dolere, che le medesime non sianzi altramente conosciute, che per quello che di volo ne entrò per gli orecchi, nè siano state tramandate alla posterità nè cogli scritti, nè colle stampe. Che se fuvi taluno, che raccolse que'detti, e dopo la morte del Ranzani avisò di intitolarli le lezioni di lui, gli diremo con lealtà ed imparzialità essere ardua impresa il ripetere con esattezza e collo stesso ordine tuttochè viene improvvisato, e che facilmente si corre rischio di far dire all'autore quello che egli forse nemmeno sognò, per che quelle pretese lezioni non si potranno mai avere per legittime e genuine.

Nè qui finirono i suoi studj ed i suoi lavori scientifici. Imperciocchè rimessa in essere l'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, egli ne arricchì i *Commentarij* nuovi di ben molte elaboratissime dissertazioni, ed una ancora ne inserì nelle *Memorie della Società Italiana*. Chiariva nella prima di queste la Testuggine marina di prodigiosa grandezza, che rispinta alla spiaggia di Nettuno fu acquistata a gran prezzo dal glorioso Pontefice Benedetto XIV, e dallo stesso regalata al Museo di Storia naturale della Bolognese Univer-

sità. Quanto da Aristotele in poi era stato scritto sopra le Testuggini e sopra il loro ordinamento veniva richiamato dal Ranzani a severo e giudizioso esame, per che conchiudeva col Brongniart della necessità di distinguerle in marine, in lacustri, in terrestri, e portando più oltre le sue disamine sopra il luogo, che la famiglia, alla quale appartenevano, occupare doveva in un sistema naturale di Erpetologia, dimostrava colle inconcusse ragioni della struttura, che i Chelonj per la loro affinità cogli uccelli dovevano essere premessi ai Coccodrilli, i Coccodrilli, i Sauri, i Serpenti dovevano successivamente seguire ai Chelonj, ed i Batrachj del Brongniart ne chiudevano la serie. Quanto poi alla Testuggine del Museo Bolognese, la trovò convenire colla *Tuberculata* del Pennant, cui mostrò non essere varietà della *Coriacea* del Linneo nello stato d'infanzia, come il Schöepfio aveva opinato, ma formare una buona specie da se appartenente al genere *Dermochelide* del Blainville.

Una *Didelphis* sconosciuta serbavasi pure nel Museo di Bologna. Il Ranzani la fece vedere al Cuvier nel suo passaggio per questa Città, e recatosi a Parigi ne parlò ancora col Geoffroy, anzi gli pose sott'occhio la figura, che ne aveva fatto effigiare. Allora egli chiamava questa nuova specie col nome di *Didelphis elegans*; ma ritornato da Parigi ne differì la pubblicazione, ed intanto il Geoffroy, che se ne era procurato un altro individuo dall'America, la divulgò colle stampe sotto il nome di *Didelphis longicaudata*. Punto non se ne adontò il Ranzani, anzi abbracciò il nome impostole dal Geoffroy, e nella controversia insorta tra i Naturalisti, se questa non fosse piuttosto la *Didelphis myosuros* di media età, provò col severo confronto de' caratteri, che i due animali appartenevano a specie diverse. Quel Serpente che l'Hermann chiamò *Coluber monspessulanus* era avvolto di tanta oscurità, che gli erpetologi posteriori ne tacquero. Parve al Ranzani, che ad esso riferire si potesse un Serpe innominato del Museo Bolognese, quando questo non dovesse piuttosto reputarsi una specie nuova. Lo descrisse con tutta accuratezza, e lo fece rappresentare con figura. E quivi usando la sua solita erudizione e critica dimostrò che questo Serpe

apparteneva al genere *Caelopeltis* del Wagler, ma che era diverso dalle due specie adottate dallo stesso Wagler; per lo che con nuovo nome lo disse *Caelopeltis monspessulana*. Del pari fece conoscere, che esso allontanavasi da altri Serpenti accennati dal Risso, dal Daudin, dallo Schinz, dal Metaxà e dal Rafinesque.

Di un altro nuovo Serpe ancora parlò nella Dissertazione pubblicata nel Tomo XXI delle Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle Scienze residente in Modena, e questo Serpe pervenuto dall'isola di Giava nel Museo di Bologna ebbe da lui il nome di *Calamaria versicolor*. Alla sua compiuta descrizione ed esatta figura aggiunse preziose osservazioni intorno alla rettificazione dei caratteri generici e delle differenze per cui questa nuova specie si distingueva dalle altre Calamarie accennate dal Rheinwand e dal Boie, ed avvisò pur anche ad una migliore determinazione di alcune di queste stesse specie, che il Merren aveva avvolto di confusione e d'errore.

Ripigliando poi i suoi lavori per la Bolognese Accademia seguì a discorrere le cose erpetologiche. Questo ramo della Storia naturale era fino a' nostri tempi uno dei più intricati ed oscuri. Uomini al certo sommi vi posero mano per chiarirlo; ma comechè le cose nel loro principio ordinariamente non toccano quel perfezionamento, al quale col volgere del tempo pervengono; così non è a meravigliare se i costoro lavori non riuscissero di quella aggiustatezza, che si poteva desiderare. Nulla era di ciò più manifesto quanto nella famiglia dei Tupinambi. Il Daudin, il Brongniart, il Dumeril, il Blainville, l'Opel ed altri appena convenivano tra loro nelle opinioni. Il genere stabilito dall'uno, non era il genere voluto dall'altro. Questi ad un dato genere, quegli ad altro traeva la stessa specie, e fuvi ancora chi affidato alle sole figure e non agli oggetti in natura, cosa mai sempre pericolosissima nella Storia naturale, d'una specie ne fece due. Il Ranzani volle esaminare ad una ad una le costoro dottrine, nè l'opera fu di lieve momento, e venne a capo di porre ordinamento e chiarezza nel soggetto con una nuova distribuzione di questi animali, la cui famiglia fu da lui

detta dei Tupinambidj. Suddivise questa famiglia in due sezioni, la prima delle quali abbracciava i Tupinambidj Africani ed Asiatici, la seconda gli Americani. Assegnò i due generi Tupinambi e Idrosauri alla sezione prima, i Crocodiluri e i Monitori alla seconda.

Vennero alla perfine i Camaleonti, altro ramo dell'Erpetologia, a intrattenere il Ranzani. E' rintracciò tutto che ne era stato scritto; e' conobbe le disparate opinioni degli autori intorno alle specie; e' rilevò l'incertezza di alcune; e' ne separò quelle, che per la diversa struttura non convenivano al genere. Dalle quali cose si fece a concludere, che dieci erano le specie buone de' Camaleonti, e ad una di queste, cioè al *Chamaeleon pumilus* Daud: assegnò una nuova varietà da lui scoperta, ed esattamente dichiarata colla descrizione e colla figura. Riguardo poi al Camaleonte dello Stutchburg ed al Camaleonte bifido del Brongniart vide che questi appartenevano a generi diversi, pel primo de' quali stabilì il nuovo genere *Pteronotus* dall' avere il dorso alato, e pel secondo il genere *Chaerognatum* dal portare una prominenza cornuta nella mascella. Unì gli anzidetti tre generi sotto la stessa famiglia, che col Merren intitolò de' Prendenti (*Prehendentium*), famiglia che notò essere di preferenza affine agli Agantidei, piuttosto che alle altre famiglie de' Sauri. Ma non si restrinse alla sola parte sistematica queste sue indagini, che egli le estese ancora alla erudizione, all'anatomia ed alla fisiologia. Nello esaminare la descrizione del Camaleonte lasciataci da Aristotele si fermò particolarmente sopra quel passo non ben inteso ove dicesi: » Toto pene distentur corpore membranae multae ac validae ». Quivi rilevò che Aristotele distinse in due le parti di quell'animale, la prima delle quali si poteva conoscere rimanendo intatto il corpo, e la seconda soltanto colla sezione anatomica. Non assegnò alla prima, bensì alla seconda quelle membrane; quindi esse non potevano appartenere alla cute, come alcuni avvisarono, ma si dovevano riferire al corpo contenuto dentro la cute, ed erano per l'appunto quelle numerose appendici polmonari, nelle quali i polmoni del Camaleonte da una parte e dall'altra del corpo si estendono, le quali, come già

avvisò il Vallisnieri, recano l'aria, che ricevono dal polmone, per quasi tutto il corpo. Riguardo al cambiamento di colore, da altri attribuito, da altri negato al Camaleonte, il Ranzani osservò che quando quest'animale è enfiato d'aria, ed è collocato sopra cose di diverso colore, può benissimo riflettere que' diversi colori, per che l'anzidetto Vallisnieri non ebbe ragione di tassare di credulità e di bugia Plinio ed il Verulamio, che a quel fenomeno prestarono credenza. Trattò in ultimo della lingua del Camaleonte; mostrò che questa era somigliante di forma ad un lombrico, o alla lingua del pico, e che quando l'animale vuol prendere gli insetti, la vibra con indicibile rapidità; pel quale fatto posto fuori d'ogni dubbio, e perchè il Camaleonte possiede e bocca guarnita di denti, e stomaco ed intestini, conchiuse contra la fallacia di coloro, che con Ovidio sognarono:

quod ventis animal nutritur, et aura

Mel. lib. 15. v. 411.

Tre piante fossili, una d'ignota provenienza, e due trovate nell'alveo del picciol Reno forse rotolate dall'alto dell'Appennino, serbavansi nel museo a lui affidato. Poco certamente si sapeva di questa sorta di vegetabili prima de' suoi tempi, e segnatamente prima del Brongniart, del Buckland, del Lamarck, del Brocchi, del Goldfuss. Giovandosi delle loro dottrine venne a dilucidarle, e conobbe, che la prima servava talmente le forme del legno di un albero, che nulla era più evidente; ma la durezza ed il peso ne mostravano la qualità di pietra. Pertanto, paragonata questa pianta col legno del salcio bianco, la giudicò e la descrisse come appartenente a questa specie, o per lo meno ad una specie, che a lei fosse molto affine. Il secondo litossilo era di quel genere che il Brongniart chiamò *Mantellia*, e perchè offeriva caratteri intermedj tra quelli della *Mantellia nidiformis* e della *Cylindrica*, vide che era specie nuova, e la distinse col nome di *Mantellia intermedia*. Opinò poi che tutte le specie di *Mantellia* sino allora conosciute si dovessero interamente riferire alla famiglia delle Cicadeidi del Buckland, almeno sino a che

individui più compiuti e più perfetti delle medesime non si fossero rinvenuti, che di altra loro pertinenza più chiaramente rassicurassero. Il terzo di que' litossili era un pezzo di fusto, sopra il quale stavansi tuttavia inpiantati, e come esso petrificati alcuni frutti simili a quelli del fico. Di vero ei se l'ebbe per un pezzo d'albero di fico vicino al Sicomoro, al fico comune ed a quello del Bengala; ma perchè mancavano le altre caratteristiche, e sopra tutto quelle delle foglie, saggiamente non volle decidere a quale delle anzidette specie più particolarmente appartenesse. E quivi fattosi a rintracciare il come ed il quando quelle piante si trasmutarono in pietre, additò il sentiero, che deve tenere colui, il quale rifuggendo da sognate teorie vuole con maturezza di senno giudicare de' naturali fenomeni; perchè il fece accorto, che un corpo organico sia animale, sia vegetabile, può trasformarsi in pietra sempre che si trovi esposto a quelle cagioni, che disciogliendone le parti e dal primitivo assetto distraendole vi appongano molecole di natura lapidea, il che può accadere in breve tempo, se pronte e copiose si incontrino quelle cagioni, e viceversa, o forse ancora non mai per lo volgere de' secoli. A prova de' quali fatti addusse gli esempi di alberi prestamente petrificati nel tronco e ne' rami principali, e non nel rimanente, di ossa fossili diluviane, o di altre inondazioni, le quali rimasero sempre inalterate. E siccome le acque poste in movimento ordinariamente tengono in dissoluzione quelle molecole di materia, che alla petrificazione conducono, così a queste più particolarmente devonsi i petrefatti, e ne portò in prova le sostruzioni petrificate dei legni del ponte, che Trajano fece gettare sul Danubio, e la facile trasformazione in litofiti degli arboscelli, che nascono nelle sponde di alcune isole vicine alla Nuova Olanda mercè delle acque impregnate di molecole calcari e silicee, che i venti spingono contro di essi.

Tra le sue più care occupazioni fu ancora l'Ittiologia, e quanto anche in questa valesse, lo fecero conoscere gl'importantissimi lavori, che intorno ad essa pubblicò. Dai tempi di Luca Ghini, del Salviano e del Rondelet sino ai nostri correivano più pesci sotto il generico nome di *Mola*, e fuvvi

eziandio chi credette, che queste Mole appartenessero tutte quante ad una sola e stessa specie. Così opinò anche il Linneo, che a questa Mola complessiva appose il nome di *Tetraodon Mola*. Richiedevasi adunque un nuovo e più severo esame de' caratteri che ad ogni individuo erano stati assegnati dai rispettivi autori; richiedevasi il confronto ragionato delle figure, che se ne avevano; richiedevasi lo studio delle specie in natura. Egli tutto sagacemente eseguì, e poté quindi stabilire un novello e perfetto ordinamento della famiglia delle Mole, che suddivise in tre sezioni ed in sei generi, i quali nel totale abbracciavano sedici ben accertate specie, rimanendone una sola dubbiosa. Due poi di queste specie erano affatto nuove, cioè l'*Orthoragoriscus Alexandrini*, così da lui chiamato ad onorare l'illustre suo amico e collega il Professore Antonio Alessandrini, il quale co' lavori pubblicati intorno all'Anatomia comparata si alza un seggio tra' primi maestri in questa scienza. Disse l'altra specie *Ozodura Orsini* per gratitudine al perspicace Antonio Orsini di Ascoli che gliel'aveva mandata, e che è salito in fama tra i più indefessi Naturalisti dell'Italia.

Quattro altre Dissertazioni intorno ai pesci tennero dietro a quella intorno alle Mole, e Giacomo Cristiano Schoeffer spinse il Ranzani ad opera così estesa. Aveva quegli avvertito che la Storia naturale de' pesci abbisognava più d'ogni altra di studio e di perfezionamento, ed eccitando a ciò i Naturalisti ne aveva aperto loro il sentiero collo stabilire i vocaboli esatti di questo ramo di scienza, e col mostrare la maniera di descrivere con precisione le specie. Fu certamente assai scarso il numero delle descrizioni che addusse ad esempio; ma questo sarebbe stato più che bastevole per imparare e per imitarlo se il Lacépède ed il Bloch avessero ascoltati quei savi avvertimenti; il che più accortamente fecero il Cuvier, il Valenciennes ed il Ranzani che li seguì, aggiungendo altri perfezionamenti a quelli introdotti da que' sommi. Dieci specie nuove pubblicò nella prima Dissertazione, il *Calleus maculatus*, il *Carcharias porosus*, il *Tetraodon marmoratus*, il *Tetraodon pachycephalus*, il *Symbrancus fuliginosus*, il *Gymnothorax funebris*, il *Conger opisthophthalmus*, il *Conger bra-*

siliensis, il *Conger cylindroideus* ed il *Conger rubescens*, le prime nove delle quali erano abitatrici dei mari del Brasile, la decima gli era stata da me recata dal golfo della Spezia con numerosa serie di altri pesci di quel mare. Nella seconda Dissertazione trattò dei Balisti e dei Pleuronetti. Quel genere che l'Artedi chiamò *Balistis* era tuttavia avvolto di molti errori; di che avvedutosi il Klein escluse da esso lo *Scolopax* del Gesnero, e stabilì altri caratteri fondamentali per il vero genere *Balistis*, mutandone il nome in quello di *Capriscus*. Il Gmelin, il Lacépède, il Gronovio, il Bloch, lo Schneider ed altri adottarono le rettificazioni fatte al genere dal Klein, ma non adottarono la mutazione del nome, e meglio poi intesero a stabilire quale fosse il numero dei denti nelle mandibule dei Balisti. Il Ranzani si unì a loro con nuove osservazioni, e dall'unione delle osservazioni di tutti risultò che la disposizione, la grandezza, la figura ed il numero dei denti ne' Balisti soggiacevano a grandi variazioni, per che Giorgio Cuvier non aveva avuto ragione di asserire, che questi denti erano sempre otto nell'una e nell'altra mascella, e disposti in una serie sola. Ammessi poi i quattro sottogeneri del Cuvier, o meglio ancora generi appartenenti al gruppo dei Balisti, esposé due nuove specie Brasiliane del genere *Monacanthus*, cioè il *Monacanthus pullus* ed il *Monacanthus varius*, e sparse nuovi lumi intorno ad altre specie, e precipuamente intorno a due della Ittiologia del mare del Havana pubblicata dal Parra. Indi passando a trattare del gruppo dei Pleuronetti, mostrò le costoro anomalie nel numero e nel sito degli occhi, ne abbracciò i sei sottogeneri del Cuvier, o piuttosto i sei generi del Cloquet, non lasciò senza il debito encomio la classificazione introdotta dall'illustre Principe di Canino nella famiglia dei Pleuronetti, ne descrisse tre nuove specie ed una nuova varietà tutte del Brasile, l'*Hippoglossus brasiliensis*, l'*Hippoglossus intermedius*, il *Syacium micrurum*, ed una varietà del *Syacium ocellatum*, e chinse questa seconda Dissertazione col dare contezza di una particolare deformità della nostra *Solea vulgaris*.

Spiegò vasta erudizione nella terza Dissertazione, nella quale trattò di que' pesci, che gli autori antichi e Greci o

Latini ebbero sotto il nome di *Clupea*. Callistene Sibarita tra i primi aveva indicato la *Clupea* nel fiume Sona; ciò era poco per chiarire quel pesce; ma bastò al Ranzani per dire, che la *Clupea* di Callistene non era l'*Alosa* de' Francesi come molti credevano, e che nemmeno corrispondeva a quel pesciolino, che Plinio chiamò *Clupea*. E rivoltosi al frammento di Ennio conservato da Apulejo, ove dicesi

Omnibus at Clupea praestat Mustela marina

primieramente avvisò doverlosi serbare intatto, e non mutarvi la parola *at* in *ut*, come fecero il Rondelet ed altri, quasi che Ennio avesse voluto dire, che la *Mustela marina* al pari della Cheppia era superiore di pregio agli altri pesci. Volle quindi seguitare piuttosto il parere di coloro, che si ebbero per identica cosa que' due nomi, ed interpretarono così il verso d'Ennio: » *Omnibus at Clupea, quae etiam* » *Mustela marina dicitur, praestat.* » Con questo si fece a stabilire, che la Cheppia di Ennio era la Lampreda marina, o il *Petromyzon Marinum* del Linneo, pesce che anche Ausonio ne' suoi Idilli aveva detto risalire dal mare nel fiume Mosella. Egli è vero che l'Arduino alterando il testo di Plinio, ove si parla della *Mustela marina* inferì che questa non corrispondesse alla Lampreda marina, bensì al *Gadus Lota* o *Alosa* de' Francesi, interpretazione che piacque, e fu abbracciata dal Cuvier, assicurando l'uno e l'altro autore, che la Lampreda marina oggidì non trovasi nel lago Brigantino, ove Plinio poneva la sua *Mustela*, e che ivi invece abbonda l'*Alosa*. Che il testo Pliniano si dovesse ritenere qual era in principio contro il parere dell'Arduino, lo dimostrò il Ranzani sopra l'autorità de' codici più antichi e venerandi; che questo testo fosse chiaro ed evidente lo provò col riferire il detto di Plinio alle Lamprede marine use a risalire dal mare nei fiumi e ne' laghi, e da' fiumi e da' laghi tornare al mare. È vero, che gli si affacciava l'obbiezione che le Lamprede non avrebbero potuto rimontare nel lago Brigantino, perchè la grande cascata del Reno vicino a Sciaffusa lo avrebbe loro impedito. Ma egli osservò, che se queste non vi risalgono

oggi, poterono risalirvi nei tempi antichi, quando il Reno aveva altro corso, e quando la cascata di Sciaffusa ancora non era. Gli Imperatori Romani tennero amendue le ripe del Reno, e fortificarono in molti punti le sponde del lago Brigantino. Nessun autore di que' tempi fece menzione di cascate del Reno dopo quel lago. Che anzi Ammiano Marcellino, il quale militava sotto l'Imperatore Costanzo, e con Ursicino generale della cavalleria fu mandato nella Germania, descrivendo minutamente il corso del Reno anche attraverso il lago Brigantino, parla di cataratte prima dell'ingresso di quel fiume nel lago, ma non rammenta cataratta alcuna dopo l'uscita da esso lago; per lo che convien credere, che la cascata di Sciaffusa, la quale forma la maraviglia dei tempi nostri, allora non esistesse, e che il Reno avesse un corso diverso. Comrado Gesnero poi accertava, che a' suoi giorni si trovavano le Lamprede nel lago di Neuchatel, ove al certo non avrebbero potuto pervenire senza aver valicata la cascata di Sciaffusa, e se ha fede il fatto siamo costretti a dire, che quella cascata ai tempi del Gesnero non era da tanto da impedire il risalimento delle Lamprede, e con miglior ragione ancora confesseremo, che queste ne' tempi di Plinio poterono rinotare nel lago Brigantino. Dalle quali cose tutte con tanta erudizione trattate il Ranzani conchiuse, che il Massari, il Rondelet, il Salviano ed altri Naturalisti ebbero ragione di credere, che la *Clupea* di Callistene, la *Mustela marina* di Ennio, di Plinio, di Ausonio corrispondessero alla Lampreda maggiore ossia al *Petromyzon marium* del Linneo, la qual *Mustela* appo gli antichi ebbe anche il nome di *Clupea*, e che il pesciolino detto *Clupea* da Plinio fosse il *Petromyzon fluviatile* dello stesso Linneo, di guisa che i Latini chiamarono collo stesso nome di *Clupea* due pesci diversissimi. Dai Latini poi si dilungarono assai i moderni Naturalisti, i quali trasportarono il nome *Clupea* a significare un diverso genere, del quale il Ranzani quivi descrisse una nuova specie, la *Clupea macrophthalma*; dopo di che trattò di altre sei specie nuove di pesci di diverso genere, cioè del *Callitrychis personatus*, dello *Scarus amplus*, del *Hemiramphus unifasciatus*, del *Hypostomum brevitentaculatum*, del *Pimelodon*

pusillum e del *Bagrum Mocronemum*, di tutti i quali pesci quattro provenivano dal mare del Brasile, gli altri tre erano di sconosciuta provenienza.

E qui siamo giunti alla sua quarta Dissertazione, le cui ultime pagine egli dettava due giorni prima di mancare alla vita. Di tanto amore della scienza fu caldo sino all'ultimo respiro! In questa di altre nuove specie di pesci Brasiliani sino al numero di dieci diede contezza, e furono il *Diapterus auratus*, l'*Haemulon melanopterum*, l'*Haemulon Moricandi*, il *Pagrus quadrituberculatus*, l'*Acanthurus vulnerator*, il *Mesoprion Bahiensis*, il *Mesoprion argyreus*, il *Serranus luridus*, la *Belone raphidoma* e l'*Exocaetus Bahiensis*. Le descrizioni poi e le figure di tutte le specie, che dichiarò nelle quattro Dissertazioni, erano di tanta verità, esattezza e chiarezza che pochi usarono adoperarne una eguale.

Non toccherò de' minori suoi lavori, che ad ogni tratto inseriva negli Annali di Storia naturale nuovi e vecchi stampati in Bologna dal Marsigli, e nel Dizionario delle Scienze naturali pubblicato dal Carrer. Erano succinti articoli; però li dissi lavori minori: ma non erano minori di pregio delle altre sue produzioni, perchè dalla mente e dalla penna di lui non uscivano che lavori perfetti.

Le discorse cose hanno dimostrato a qual grado sublime pervenisse la dottrina delle scienze naturali nel Ranzani, e ben è facile immaginare quanta celebrità di nome per ogni dove gliene venisse: ma se alta estimazione di lui ebbero i suoi uditori ed ogni Naturalista, altissima gliela professarono i corpi Accademici, che gareggiarono nell'annoverarlo tra i loro socj. Quindi egli fu uno dei ventiquattro pensionati dall'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna, uno dei Quaranta della Società Italiana delle scienze residente in Modena. Lo ascrissero tra i loro socj l'Accademia Reale delle scienze di Torino, quella di Napoli e di Catania, la Società di Fisica e di Storia naturale della Svizzera, quella de' Curiosi della natura di Lipsia, quella delle scienze naturali di Berlino, la Mineralogica di Jena, la Geologica, la Filomatica e la Linneana di Parigi, la Società delle scienze naturali di Filadelfia e della Luigiana per tacer di molte altre.

Restami ora a dir brevemente alcuna cosa della vita civile del Ranzani. Levato alla dignità sacerdotale, ben seppe conoscere i doveri e l'importanza del suo ministero. Al Sacerdote pacificatore tra l'uomo e Dio di quanto zelo non fa mestieri, di quanta carità, di quanta virtù per sostenere una dignità così angusta e così santa! Perciò per tutta sua vita fu intemerato di costume, retto di intenzione, stretto nell'esercizio delle virtù, largo di carità col bisognoso, sobrio, nemico del fasto, tutto amore per la scienza, caldo di affetto alla patria, studiosissimo per l'onore della sua Università, della quale era uno degli ornamenti più belli e più dall'universale estimati. Consegnò la dignità di Monsignore Primicerio della Cattedrale di Bologna conferitagli, senza che il sapesse, per nomina della illustre Famiglia Malvezzi-Campaggi la quale altamente lo venerava. Accettò e tenne una tal dignità con quella modestia, che era suo particolare retaggio, nè mai agognò ad onorificenze maggiori. Fu ancora dei quarantotto Savj del Consiglio Comunale di Bologna, e adempìe questo incarico con tutto zelo, perchè stimava suo debito il procacciare alla patria quanto bene maggiore per lui si poteva. Piacque al Pontefice Leone XII di dare al suo Stato un piano uniforme di insegnamento, per lo che un nuovo ordinamento ebbe luogo nella Bolognese Università, ed a metterlo in opera fu eletto il Ranzani, cui esso Pontefice diede a reggitore della medesima. Ardua era l'impresa, perchè arduo è sempre il mutamento delle cose. Pure il Ranzani vi si accinse e pose ogni cura per serbare nel nuovo sistema tutto quello che era di buono nel precedente; non tutti per altro si accomodarono alle sue operazioni, e se di poi ebbe a soffrire grave rammarico, ciò avvenne perchè si torceva contro di lui quell'avversità, che contro altre cagioni era diretta.

Ma egli omai toccava il confine che l'Onnipotente aveva segnato al corso della sua vita. Logorato dallo studio indefesso di molti e molti anni, fornito di costituzione di corpo non troppo robusta, nel verno del 1840 infermò. Una lenta malattia scorbutica lo andò consumando, e nel dì 23 di Aprile dell'anno 1841 lo trasse alla tomba nell'età di

anni 66 non compiuti. Illibato di coscienza sino agli ultimi momenti, lasciò i suoi averi, e tra questi la sua insigne libreria, ai parenti, ma volle altresì, che la Bolognese Università avesse un ricordo di lui, e legò alla medesima i suoi manoscritti, e tutti gli oggetti di Storia naturale che possedeva. Fu sempre presente a se sino quasi all'ultimo anelito, e finalmente confortato de' soccorsi della Religione con cristiana rassegnazione, colla tranquillità del giusto passò agli eterni riposi, lasciando nel duolo tutti che il conoscevano e veneravano. Quanta perdita fece in lui la scienza! Quanta la Bolognese Università! Quanta l'Italia!

SOPRA ALCUNE LINEE A DATA RELAZION DI DISTANZA

CON LINEE E PUNTI DATI

MEMORIA

DI DOMENICO PIANI

(Letta nella seduta del 18 Gennaio 1849.)

PROBLEMA I.

1. **D**ata una linea VMZ , e due punti A, B , trovare un punto m equidistante da B e dalla VMZ , contando la distanza da essa linea sulla retta che passa per A (V. Tav. 10 Fig. 1).

Tirati per A due assi ortogonali AX, AY , sieno x, y le coordinate di m ; X, Y di M ; a, b di B .

Poichè i tre punti A, m, M debbon essere in linea retta, si avrà

$$(H) \dots xY = yX.$$

E poichè debb'essere $mB = mM$, si avrà

$$(K) \dots (x-X)^2 + (y-Y)^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2.$$

Eliminando X, Y fra queste e la

$$(L) \dots \Phi(X, Y) = 0$$

della VMZ , si otterrà un'equazione fra x ed y , che rappresenterà il luogo geometrico de' punti m .

2. Se A fosse un de' punti della VZ , allora per A sarebbe $X=0$, $Y=0$: e poichè la (H) sarebbe soddisfatta indipendentemente da x, y ; a determinar queste coordinate del punto m corrispondente ad A non rimarrebbe che la (K) ,

la qual ridurrebbesi ad $ax + by = \frac{a^2 + b^2}{2}$, e rappresente-

rebbe una retta, tutti i cui punti equidisterebbero da B e da A , e saria quindi normale sul mezzo dell' AB .

Qualvolta dunque il dato punto A giaccia sulla data linea, l'equazione fra x ed y sarà complessa, contenendo il

$$\text{fattore } ax + by - \frac{a^2 + b^2}{2} = 0.$$

3. Se invece giacesse B sulla VZ , allora per $X=a$, $Y=b$ sarebbe identica la (K) , e fra le coordinate x, y dei punti m corrispondenti al solo punto B della proposta rimarrebbe unica la (H) , ossia $bx = ay$, che rappresenterebbe una retta tirata per l'origine A e per B . Qualvolta dunque il dato punto B giaccia sulla data linea, l'equazione alla linea cercata riuscirà complessa, contenendo il fattore

$$ay - bx = 0.$$

4. Convien notare ancora, che il dato punto A sarà uno de' punti m , qualvolta il circolo descritto attorno ad esso col raggio AB incontri la linea proposta in qualche punto M , poichè allora $AM = AB$; e non sarà uno de' punti m , se quel cerchio non incontra la proposta. L'incontro dipendendo dalla distanza de' punti A, B , e dalla lor posizione rispetto alla VZ , necessita delle relazioni fra' parametri di grandezza e di sito della VZ e le coordinate di AB : ma siccome queste relazioni, che saran rapporti di più e di meno, non potranno esprimersi con equazioni, converrà che l'equazione a' punti m sia di tal forma da lasciare indeciso se venga o no soddisfatta da $x=0$ ed $y=0$. Ciò accade difatto; poichè la (L) in virtù della (H) diventa

$$\Phi\left(X, \frac{y}{x} X\right) = 0, \text{ donde } X = F\left(\frac{y}{x}\right),$$

e sostituendo nella (K) si ha

$$\left(1 + \frac{y^2}{x^2}\right) F^2\left(\frac{y}{x}\right) - 2\left(x + \frac{y^2}{x}\right) F\left(\frac{y}{x}\right) = a^2 + b^2 - 2(ax + b),$$

dove per $x=0$ ed $y=0$ s'introduce l'indeterminato $\frac{0}{0}$,

che lascia indeciso se l'equazione rimanga o no soddisfatta.

Che se tolgansi i divisori, la trasformata verrà soddisfatta da $x=0$, $y=0$; ma essa può estendersi a punti stranieri alla questione a motivo del fattore introdotto colla moltiplicazione onde avrem levati i divisori: e in generale se la

questione importi una linea espressa dall'equazione $\frac{M}{N} = P$,

e questa si trasformi in $M = NP$; la trasformata comprenderà necessariamente i punti di coordinate x, y tali che soddisfacciano al sistema $M=0$, $N=0$; dove la primitiva,

riducendosi allora a $\frac{0}{0} = P$, lasciava indeciso se que' punti

appartenessero alla questione; onde, nel caso che effettivamente non v'appartengano, la trasformata darà qualche soluzione falsa del problema. Se dunque si risolva la $M=NP$, converrà poi ritenere come dubbi que' valori di x ed y che soddisfacciano alla $N=0$; e questi potranno trovarsi *a priori* colla risoluzione delle due $M=0$, $N=0$. E se ne potrà esaminare la legittimità o col riscontro dell'equazioni di condizione, o con geometriche costruzioni. Già il dubbio non può cadere che su' punti coniugati, i quali in generale non soddisfaranno, quantunque possano esservi delle eccezioni, specialmente se la proposta VZ abbia punti coniugati essa pure.

5. Se i dati punti A, B si confondono; allora $a=0$, $b=0$, e la (K) diverrà

$$X(X-2x) + Y(Y-2y) = 0,$$

che è soddisfatta da $X=2x$, $Y=2y$; da cui riman pur soddisfatta la (II).

Dunque in questo caso la locale de' punti m dividerà per mezzo tutti i raggi vettori AM della proposta, e sarà simile ad essa, ed avrà per equazione

$$\Phi(2x, 2y) = 0.$$

Nè può esservi altra locale; poichè combinando la (H) colla (K) si ha

$$X(X - 2x)\left(1 + \frac{y^2}{x^2}\right) = 0,$$

donde $X = 0$, $X = 2x$, e corrispondentemente $Y = 0$, $Y = 2y$.

Che se i punti A, B si confondesser sulla proposta, allora per A sussisterebbe il sistema $X = 0$, $Y = 0$; ed oltre l'equazione $\Phi(2x, 2y) = 0$ de' punti m corrispondenti a tutti i punti della proposta, s'avrebber pei punti m corrispondenti al solo punto A di quella l'equazioni identiche, a cui si riducono le (H) , (K) per $X = 0$, $Y = 0$; le quali equazioni identiche lasciano evidentemente indeterminate le coordinate di tai punti; onde ogni punto preso a piacere corrisponderà in questo caso al dato punto A nelle condizioni del problema. Lo stesso s'inferirebbe dall'equazione

$$ax + by - \frac{a^2 + b^2}{2} = 0$$

del n.° 2, lo stesso dalla $ay - bx = 0$ del n.° 3, poichè per $a = 0$ e $b = 0$ divenendo identiche lasciano indeterminate le rette che rappresentano.

I.° Esempio.

6. Sia VZ una linea retta. Si avrà

$$(L) \dots Y = \alpha X + \beta.$$

Combinandola colla (H) otterremo

$$X = \frac{\beta x}{y - \alpha x}, \quad Y = \frac{\beta y}{y - \alpha x}.$$

E. sostituendo nella (K) , verrà

$$\frac{\beta(x^2+y^2)[\beta-2(y-ax)]}{(y-ax)^2} = a^2+b^2-2(ax+by) \dots\dots\dots (a),$$

$$\beta(x^2+y^2)[\beta-2(y-ax)] = [a^2+b^2-2(ax+by)](y-ax)^2 \dots (A),$$

equazione di terzo grado.

7. La (A) riman soddisfatta da $x=0$, $y=0$; ma ciò accade pel fattore $(y-ax)^2$, che si è introdotto levando il divisore. La (a) invece si riduce a $\frac{0}{0} = a^2+b^2$, e lascia in-

deciso se il punto A sia un de' punti m . E difatto se la normale calata da A sulla retta proposta sarà minore od eguale alla distanza AB , si potran da A applicare sulla proposta due o una retta $= AB$; ma se la normale sia $> AB$, non si potrà da A applicar veruna retta $= AB$ sulla proposta.

8. Quando A è un punto della VZ , allora $\beta=0$, e la (A) diventa

$$0 = [a^2+b^2-2(ax+by)](y-ax)^2.$$

Il primo fattore rappresenta (n.° 2) la normale sul mezzo della AB ; e il secondo rappresenta la stessa VZ , e difatto ogni suo punto è ad egual distanza dal dato punto B , e da un punto anzi da due punti di sè medesima.

9. Se l'asse delle x si assuma parallelo alla VZ , allora avrà ad equazione $V=\beta$, e sarà $a=0$, e la (A) diverrà

$$\beta(x^2+y^2)(\beta-2y) = [a^2+b^2-2(ax+by)]y^2 \dots (A)'$$

10. Se il punto B sarà sulla VZ , allora $b=\beta$, e la $(A)'$ diverrà

$$(\beta x - ay)[(\beta - 2y)x + ay] = 0 \dots (A)''.$$

Il primo fattore rappresenta una retta che passa per A e B (n.° 3); il secondo un'iperbola che ha per assintoti una parallela all'asse AX tirata alla distanza $\frac{1}{2}\beta$, ed una paral-

lela all'asse AY tirata alla distanza $\frac{1}{2}a$. Difatto prendendo queste parallele per nuovi assi, l'equazione

$$xy - \frac{1}{2}\beta x - \frac{1}{2}ay = 0$$

si trasforma in $x'y' = \frac{1}{4}a\beta$, che rappresenta un'iperbola equilatera riferita agli assintoti. Essa passa per A , sussistendo l'equazione per $x' = -\frac{1}{2}a$ ed $y' = -\frac{1}{2}\beta$.

11. Se B è nell'intersezione della VZ coll'asse AY , sarà $a=0$, e le due equazioni

$$\beta x - ay = 0, \quad xy - \frac{1}{2}\beta x - \frac{1}{2}ay = 0$$

diverranno

$$x=0, \quad x\left(y - \frac{1}{2}\beta\right) = 0.$$

La prima rappresenta l'asse AY , e quindi seguita a rappresentar la retta tirata per A e B ; e la seconda decomponendosi in $x=0$, $y - \frac{1}{2}\beta = 0$, rappresenta l'asse medesimo AY , ed una parallela all'asse AX tirata alla distanza $\frac{1}{2}\beta$; onde l'iperbola degenera ne' suoi assintoti.

12. Quando i due dati punti A , B si confondono, è $a=0$, $b=0$, e la $(A)'$ diventa

$$\beta(x^2 + y^2)(\beta - 2y) = 0.$$

Il primo fattore $x^2 + y^2 = 0$ rappresenta il solo punto A ; il secondo $\beta - 2y = 0$ rappresenta una retta parallela alla VZ , equidistante da essa e dall'asse AX , e che quindi taglia per mezzo tutte le rette guidate da A sulla VZ (n.º 5).

13. L'equazione di terzo grado non è decomponibile, se non ne' casi qui contemplati. In nessun altro caso ammetterà un fattore di primo grado, perchè in nessun altro caso la linea retta risolve il problema. È evidente che una retta CD (Fig. 2), la qual tagli la VZ , non soddisfa, se un de' punti dati non sia sovr' essa VZ ; poichè il punto d' intersezione M apparterrà alla CD , ma però la sua distanza da B sarà diversa da zero, e all' incontro è nulla la sua distanza dalla VZ contata sulla direzione MA .

Resta a vedersi se possa soddisfare una parallela alla VZ , vale a dire se la $(A)'$ possa ammettere un fattore $y - n = 0$. Essendo questo fattore indipendente da x , conviene che divida tutti i coefficienti delle varie potenze di x nel polinomio

$$\beta(\beta - 2y)x^2 + 2ay^1x + [\beta(\beta - 2y) - a^2 - b^2 + 2by]y^2x^0.$$

Il primo coefficiente non ammette altro divisore fuori di $\beta - 2y$; ma questo non divide il secondo coefficiente, se non nel caso già contemplato di $\beta = 0$, ossia del punto A sulla proposta, e nel caso di $a = 0$, che è nuovo. Ma in questo caso il terzo coefficiente non è divisibile per $\beta - 2y$, se non lo sia $-b^2 + 2by = -b(b - 2y)$, il che esige $b = 0$, oppure $b = \beta$. Il caso di $b = \beta$, ossia di B sulla VZ è un de' contemplati, come pure quello di $a = 0$, $b = 0$ ossia di B coincidente con A . Dunque fuor de' casi già considerati nè una retta parallela alla VZ , nè una concorrente con essa può risolvere il problema; e quindi l' equazione $(A)'$ è incomplessa.

14. Se il punto B sia situato dovunque sull' asse AY , vale a dire se la AB sia normale alla VZ , allora $a = 0$, e la $(A)'$ diverrà

$$(A)'''. \beta(\beta - 2y)x^2 = (b - \beta)(b + \beta - 2y)y^2,$$

donde
$$x = \pm y \sqrt{\frac{b - \beta}{\beta}} \sqrt{\frac{b + \beta - 2y}{\beta - 2y}},$$

e ad ogni valore di y corrisponderan due valori eguali e di

segno contrario di x , e la linea cercata sarà simmetrica attorno l'asse AY .

15. Discutiamo la $(A)'''$, prescindendo da' casi di $b=0$, $\beta=0$, $b=\beta$, già esaminati in generale; poichè il primo è il caso di B coincidente con A , il secondo e il terzo son rispettivamente il caso di A e di B sulla proposta.

Per $y=0$ risulterà $x=0$, onde la curva passerà per A .

Per $y = \frac{b+\beta}{2}$ sarà $x=0$, e la curva incontrerà di nuovo l'asse AY .

Per $y = \frac{\beta}{2}$ sarà $x=\infty$, ed ivi la curva avrà un assintoto nella DD' parallela all'asse AX (Fig. 3-5).

Per $y > \frac{b+\beta}{2}$ sarà $2y > b+\beta$, $0 > b+\beta-2y$, cioè negativo il numeratore della frazione sotto il secondo radicale; inversamente sarà positivo per $y < \frac{b+\beta}{2}$. E per $y > \frac{\beta}{2}$ sarà negativo il denominatore, positivo per $y < \frac{\beta}{2}$.

Quando dunque sia $\frac{b-\beta}{\beta} > 0$, sarà immaginaria x frai limiti $y = \frac{\beta}{2}$, $y = \frac{b+\beta}{2}$, risultando di segno contrario i due termini della frazione sotto il secondo radicale; e sarà x reale fuor di que' limiti, e la curva s'estenderà indefinitamente in tutti i sensi, poichè per $y = \pm\infty$ si avrà

$$x = \pm y \sqrt{\frac{b-\beta}{\beta}} = \pm \infty \quad (\text{Fig. 3}).$$

L'ipotesi $\frac{b-\beta}{\beta} > 0$ si trasforma in $b > \beta$, quando si prendon le y positive dalla banda di VZ , onde $\beta > 0$; ciò che supporremo per maggior semplicità.

All'incontro quando sia $b < \beta$, e quindi negativa la quantità sotto il primo radicale, sarà x reale fra' limiti $y = \frac{\beta}{2}$,

$y = -\frac{b + \beta}{2}$, risultando pur negativa la frazione sotto il se-

condo radicale; ed immaginaria fuor di que' limiti; onde la curva riniarrà compresa fra tai limiti, e sarà continua. Fuor d'essi limiti esisterà il punto conjugato A , quando $y = 0$ non vi sia compreso, vale a dire quando i limiti sien del medesimo segno, il che esige che sia b positivo (Fig. 4), o almeno sia positivo $b + \beta$ (Fig. 5). Che se $b + \beta = 0$, al-

lora $y = 0$ coinciderà con $y = \frac{b + \beta}{2}$, e il punto A sarà al limite della curva, e non più isolato (Fig. 6). Finalmente

se $b + \beta$ sarà negativa, $y = 0$ resterà compreso fra $\frac{\beta}{2}$ e

$\frac{b + \beta}{2}$; il punto A non sarà staccato, ma la curva vi for-

merà una foglia $AGCG'$ (Fig. 7) estesa da $y = 0$ fino al

limite negativo $\frac{b + \beta}{2}$; mentre da $y = 0$ fino al limite posi-

tivo $\frac{\beta}{2}$ la curva s'allontanerà indefinitamente dall'asse AY .

La foglia svanisce per $b + \beta = 0$, e si cangia in punto di regresso (Fig. 6).

16. Differenziando

$$x = \pm \sqrt{\frac{b - \beta}{\beta} \left(\frac{(b + \beta)y^2 - 2y^3}{\beta - 2y} \right)^{\frac{1}{2}}},$$

avremo

$$\frac{dx}{dy} = \pm \sqrt{\frac{b - \beta}{\beta} \cdot \frac{(\beta - 2y)(b + \beta - 2y) + by}{(\beta - 2y)^{\frac{3}{2}}(b + \beta - 2y)^{\frac{1}{2}}}}.$$

Per $y = \frac{\beta}{2}$ riesce $\frac{dx}{dy} = \infty$; dunque la tangente è normale ad AY , e difatto essa è l'assintoto DD' . Similmente per

$y = \frac{b+\beta}{2}$, dove la curva taglia l'asse AY , riesce $\frac{dx}{dy} = \infty$, e la tangente è pur normale ad AY , ed ivi la y sarà massima o minima.

Nel caso però di $b + \beta = 0$, essendo allora

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dy} &= \pm \sqrt{\frac{-2\beta}{\beta}} \cdot \frac{-(\beta-2y)2y-\beta y}{(\beta-2y)^{\frac{3}{2}}(-2y)^{\frac{1}{2}}} \\ &= \pm \sqrt{-2} \frac{y(4y-3\beta)}{(\beta-2y)^{\frac{3}{2}}\sqrt{y}\sqrt{-2}} = \pm \frac{(4y-3\beta)\sqrt{y}}{(\beta-2y)^{\frac{3}{2}}}, \end{aligned}$$

per $y = \frac{b+\beta}{2} = 0$ risulterà $\frac{dx}{dy} = 0$, e la tangente sarà l'asse AY ; onde allora la curva avrà un punto di regresso in A (Fig. 6). E ciò dovea avvenire, perchè in questo caso, limite del caso di $b + \beta$ negativo, svanisce la foglia $AGCG'$ (Fig. 7) che esisteva per qualunque valor negativo di $b + \beta$. Ed in A sarà pure y minima.

In generale risulterà $\frac{dx}{dy} = 0$ per $(\beta-2y)(b+\beta-2y) + by = 0$, ossia per

$$y = \frac{4\beta + b \pm \sqrt{b(b-8\beta)}}{8},$$

valor reale per b negativo qualunque, e per b positivo non $< 8\beta$. Ma perchè v'abbia tangente parallela all'asse AY , converrà riesca reale anche x . Ora per b positivo e $> \beta$ abbiamo veduto non esser curva da $y = \frac{\beta}{2}$ fino ad $y = \frac{b+\beta}{2}$ (Fig. 3); convien dunque in questo caso che

$$y = \frac{4\beta + b \pm \sqrt{b(b-8\beta)}}{8}$$

cada fuori di tai limiti. Ma per b non $< 8\beta$ è $\sqrt{b(b-8\beta)} < b$; dunque abbiamo

$$\frac{4\beta + b \pm \sqrt{b(b-8\beta)}}{8} > \frac{4\beta}{8} \left(= \frac{\beta}{2} \right);$$

ed insieme

$$\frac{4\beta + b \pm \sqrt{b(b - 8\beta)}}{8} < \frac{4\beta + 4b}{8} \left(= \frac{b + \beta}{2} \right);$$

vale a dire la quantità in questione cade appunto fra' limiti, dentro i quali non esiste curva; onde per b positivo la curva non ha alcuna tangente parallela all'asse AY (Fig. 3 e 4).

Passiamo al caso di b negativo, dove abbiain veduto giacer la curva fra' limiti $y = \frac{\beta}{2}$, $y = \frac{b + \beta}{2}$. Qui converrà dunque che

$$y = \frac{4\beta + b \pm \sqrt{b(b - 8\beta)}}{8}$$

cada fra tai limiti. Fatto pertanto $b = -n\beta$, converrà che sia in primo luogo

$$\frac{4\beta - n\beta \pm \sqrt{-n\beta(-n\beta - 8\beta)}}{8} < \frac{\beta}{2},$$

$$4\beta - n\beta \pm \beta\sqrt{(n^2 + 8n)} < 4\beta, \quad \pm\sqrt{(n^2 + 8n)} < n,$$

ciò che è sempre impossibile pel segno superiore, ed è sempre vero per l'inferiore. Ma prendendo il segno inferiore, dovrà adempirsi all'altra condizione

$$\frac{4\beta - n\beta - \beta\sqrt{(n^2 + 8n)}}{8} > \frac{\beta - n\beta}{2},$$

$$4 - n - \sqrt{(n^2 + 8n)} > 4 - 4n, \quad 3n > \sqrt{(n^2 + 8n)},$$

$$9n^2 > n^2 + 8n, \quad 8n^2 > 8n, \quad n > 1.$$

Dunque per b negativo, ma $b + \beta > 0$ la curva (Fig. 5) non avrà alcuna tangente parallela all'asse AY ; e per $b + \beta < 0$ l'avrà nel punto di $y = \frac{\beta}{8}(4 - n - \sqrt{n^2 + 8n})$, quantità negativa, poichè da $n > 1$ segue $n^2 > 1$, $8n > 8$, $n^2 + 8n > 9$, $\sqrt{n^2 + 8n} > 3$, e insieme $4 - n < 4 - 1 (= 3)$. Dunque esso punto apparterrà alla foglia $AGCC'$ (Fig. 7), e ne sarà il colmo G , o G' . È questo dunque il solo punto di x

massima o minima, che mai possa avere la curva d'equazione $(A)'''$.

17. Differenziando di nuovo avremo

$$\frac{d^2 x}{dy^2} = \pm b \sqrt{\frac{b - \beta}{\beta} \frac{2\beta(b + \beta) - (4\beta + b)y}{(\beta - 2y)^{\frac{1}{2}}(b + \beta - 2y)^{\frac{1}{2}}}}.$$

Il numeratore s'annulla per $y = \frac{2\beta(b + \beta)}{4\beta + b}$ e con esso si

annulla $\frac{d^2 x}{dy^2}$; e se x riesca reale, ivi la curva avrà un flesso.

Per b positivo la

$$y = \frac{2\beta(b + \beta)}{4\beta + b} = \frac{\beta}{2} + \frac{3b\beta}{2(4\beta + b)} = \frac{\beta + b}{2} \left(1 - \frac{b}{4\beta + b}\right)$$

è manifestamente $> \frac{\beta}{2}$ e $< \frac{\beta + b}{2}$, che sono i limiti fra i quali giace la curva per $b < \beta$, e dentro i quali non esiste per $b > \beta$.

Dunque nel caso di b positivo e $> \beta$ la curva (Fig. 3) non ha flessi o regressi; e nel caso di b positivo e $< \beta$ v'ha punto F di flesso (Fig. 4) per $y = \frac{2\beta(b + \beta)}{4\beta + b}$.

Per b negativo la curva giace fra' limiti $y = \frac{\beta}{2}$, $y = \frac{b + \beta}{2}$.

Convorrà dunque che sia

$$\frac{2\beta(b + \beta)}{4\beta + b} < \frac{\beta}{2} \text{ e } > \frac{b + \beta}{2},$$

ovvero, fatto $b = -n\beta$,

$$\frac{2\beta(-n\beta + \beta)}{4\beta - n\beta} < \frac{\beta}{2} \text{ e } > \frac{-n\beta + \beta}{2},$$

$$\frac{4 - 4n}{4 - n} < 1 \text{ e } > 1 - n, \quad 1 - \frac{3n}{4 - n} < 1 \text{ e } > 1 - n,$$

$$0 < \frac{3n}{4-n} \text{ ed } n > \frac{3n}{4-n}, \quad \frac{3}{4-n} > 0 \text{ e } < 1.$$

La prima esige $n < 4$, e la seconda $n < 1$. E con $n < 1$ sono evidentemente adempiute entrambe. Dunque per b negativo, ma $b + \beta$ positivo la curva avrà un flesso F (Fig. 5); e per $b + \beta$ negativo non avrà flessi o regressi (Fig. 7).

Quando $b + \beta = 0$, i due flessi F, F' si confondono in A , e vi formano il regresso (Fig. 6) che abbiám già notato.

II.º Esempio.

18. Sia la VZ un circolo d'equazione

$$(X - \alpha)^2 + (Y - \beta)^2 = r^2.$$

Da questa si sottragga la (K) del n.º 1, e si avrà

$$2(x - \alpha)X + 2(y - \beta)Y = 2(ax + by) + r^2 - (a^2 + b^2 + \alpha^2 + \beta^2).$$

Combinando quest'equazione di primo grado colla (H) si avrà

$$X = \frac{x(ax + by + m)}{x(x - \alpha) + y(y - \beta)},$$

$$Y = \frac{y(ax + by + m)}{x(x - \alpha) + y(y - \beta)},$$

dove

$$m = \frac{r^2 - (a^2 + b^2 + \alpha^2 + \beta^2)}{2}.$$

E sostituendo nell'equazione alla VZ , avremo

$$(b) \dots \left(\frac{x(ax + by + m)}{x(x - \alpha) + y(y - \beta)} - \alpha \right)^2 + \left(\frac{y(ax + by + m)}{x(x - \alpha) + y(y - \beta)} - \beta \right)^2 = r^2,$$

$$(B) \dots (x^2 + y^2)(ax + by + m)^2 - 2(ax + \beta y)(ax + by + m)[x(x - \alpha) + y(y - \beta)] + (a^2 + \beta^2 - r^2)[x(x - \alpha) + y(y - \beta)]^2 = 0,$$

equazione di quarto grado.

19. Il punto A , per cui $x=0$, $y=0$, e i punti pe' quali sussiste il sistema delle due equazioni $ax+by+m=0$, $x(x-\alpha)+y(y-\beta)=0$, vale a dire i punti d'incontro della retta d'equazione

$$ax+by=\frac{a^2+b^2+\alpha^2+\beta^2-r^2}{2}$$

col circolo d'equazione

$$\left(x-\frac{\alpha}{2}\right)^2+\left(y-\frac{\beta}{2}\right)^2=\frac{\alpha^2+\beta^2}{4}$$

soddisfanno evidentemente alla (B), ma lasciano indecisa la (b) per l'indeterminato $\frac{0}{0}$ che v'introducono; onde qualvolta essi sien punti conjugati della linea d'equazion (B), potranno facilmente non appartenere alla questione, ed avran bisogno di verifica (n.º 4).

20. Nel caso che il dato punto A fosse sulla periferia, si avrebbe $\alpha^2+\beta^2=r^2$, e sparirebbe il terzo termine della (B), la qual diverrebbe

$$(ax+by+m)\left\{(x^2+y^2)(ax+by+m)-2(\alpha x+\beta y)[x(x-\alpha)+y(y-\beta)]\right\}=0,$$

dove
$$m=-\frac{a^2+b^2}{2}.$$

Il primo fattore rappresenta la normale sul mezzo dell' AB (n.º 2); il secondo è di terzo grado, e può mettersi sotto la forma

$$(M) \dots (x^2+y^2)\left\{(a-2\alpha)x+(b-2\beta)y-\frac{a^2+b^2}{2}\right\}+2(\alpha x+\beta y)^2=0.$$

21. Se anche B fosse sulla periferia, si avrebbe

$$(a-\alpha)^2+(b-\beta)^2=r^2,$$

che combinata con $\alpha^2 + \beta^2 = r^2$ darebbe

$$\alpha^2 + \beta^2 = 2(\alpha\alpha + \beta\beta),$$

onde la (M) diverrebbe

$$(x^2 + y^2)[(a - 2\alpha)x + (b - 2\beta)y - \alpha\alpha - \beta\beta] + 2(\alpha x + \beta y)^2 = 0.$$

E se facciam passar l'asse AX per B , sarà $b = 0$, e l'equazione diverrà

$$y[(a - 2\alpha)xy - 2\beta y^2 - \alpha\alpha y - 2\beta x^2 + 4\alpha\beta x + 2\beta^2 y] + (a - 2\alpha)x(x^2 - \alpha x) = 0;$$

ma per $b = 0$ la relazione

$$\alpha^2 + \beta^2 = 2(\alpha\alpha + \beta\beta) \text{ dà } \alpha = 2\alpha;$$

dunque l'equazione sarà

$$y[-2\beta y^2 - (2\alpha^2 - 2\beta^2)y - 2\beta x^2 + 4\alpha\beta x] = 0.$$

Il primo fattore $y = 0$ rappresenta la retta tirata per A e B (n.º 3), e il secondo, ossia

$$(x - \alpha)^2 + \left(y - \frac{\beta^2 - \alpha^2}{2\beta}\right)^2 = \left(\frac{\alpha^2 + \beta^2}{2\beta}\right)^2 = \left(\frac{r^2}{2\beta}\right)^2$$

rappresenta un circolo, che ha per raggio la terza proporzionale dopo la dupla ordinata del centro del proposto ed il suo raggio, e che passa per A e B ; poichè per $y = 0$, ed $x = 0$ ovvero $= 2\alpha$ si ha

$$\alpha^2 + \left(\frac{\beta^2 - \alpha^2}{2\beta}\right)^2 = \left(\frac{\alpha^2 + \beta^2}{2\beta}\right)^2,$$

che sussiste.

Che se l' AB fosse un diametro, sarebbe $\beta = 0$, e il nuovo circolo avrebbe raggio infinito; ma già il secondo fattore non trasformato si riduce in questo caso a

$$-2\alpha^2 y = 0, \quad y = 0.$$

In tal caso dunque non s'ottien che la retta la qual passa per A e B , e la sua normale tirata pel centro; le quali corrispondono a' soli punti A, B della proposta periferia.

22. Quando giaccia sulla periferia B , ma non A , allora dalla $(a-a)^2 + (b-\beta)^2 = r^2$ si avrà $m = -(a\alpha + b\beta)$, e la (B) diverrà il prodotto di $ay - bx = 0$ (n.º 3), e di

$$(N) \dots (x-a)(ay+bx-2\beta x) - (y-\beta)^2(ay+bx-2ay) \\ - 2(x-a)(y-\beta)[(a-a)x - (b-\beta)y] = 0,$$

equazione di terzo grado.

23. I due punti dati A, B e il centro del circolo sieno in linea retta. Prendendola per asse delle y , sarà $a = 0$, $\alpha = 0$. Sostituendo nell'equazioni del n.º prec., la $ay - bx = 0$ si ridurrà ad $x = 0$, che rappresenta l'asse AY , e la (N) diverrà

$$x[(b-2\beta)x^2 - b(y-\beta)^2 + 2(b-\beta)y(y-\beta)] = 0.$$

Dal primo fattore si ha di nuovo $x = 0$. Il secondo esprime una curva che passa pel centro del circolo proposto, essendo soddisfatto da $x = \alpha = 0$ ed $y = \beta$; e può mettersi sotto la forma

$$x^2 + \left(y - \frac{\beta^2}{2\beta - b}\right)^2 = \left(\frac{\beta(\beta - b)}{2\beta - b}\right)^2,$$

che rappresenta un circolo di raggio $\pm \frac{\beta(\beta - b)}{2\beta - b}$.

24. Introducendo invece $a = 0$, $\alpha = 0$ nell'equazioni del n.º 20, la $ax + by - \frac{a^2 + b^2}{2} = 0$ si ridurrà ad $y = \frac{b}{2}$, e rappresenterà sempre la normale sul mezzo della AB , e la (M) diverrà

$$(M)' \dots (x^2 + y^2)[2(b-2\beta)y - b^2] + 4\beta^2 y^2 = 0,$$

doude
$$x = \pm y \sqrt{\frac{b + 2\beta - 2y}{2y - \frac{b^2}{b - 2\beta}}}.$$

Ci risparmieremo l'analisi di questa curva, la quale si trova

inclusa in una famiglia che si presenterà al n.º 36, onde rimarrà compresa nella medesima discussione.

III.º Esempio.

25. La VZ sia una parabola col vertice in A . Prendendo AX sul suo asse, avrà ad equazione $Y^2 = pX$. Dividendola per (H) del n.º 1, verrà $Y = \frac{px}{y}$, e quindi $X = \frac{p x^2}{y^2}$. Sostituendo nella (K) , avremo l'equazione di quinto grado

$$(C) \dots 2by^5 - 2(p-a)y^4x - 2py^2x^3 - (a^2 + b^2)y^4 + p^2y^2x^2 + p^2x^4 = 0.$$

26. Nel caso di B sull'asse della parabola sarà $b = 0$, e la (C) diverrà

$$(C)' \dots 2(p-a)y^4x + 2py^2x^3 + a^2y^4 - p^2y^2x^2 - p^2x^4 = 0,$$

la quale non contenendo potenze dispari di y , rappresenta una curva simmetrica attorno l'asse AX .

Parrebbe che quest'equazione dovesse avere a fattore $x - \frac{a}{2} = 0$, a cui per $b = 0$ si riduce il fattore

$$ax + by - \frac{a^2 + b^2}{2} = 0 \quad \text{del n.º 2;}$$

ma ciò non accade. La ragione è che quel fattore è dovuto al sistema $X = 0, Y = 0$, il quale è stato soppresso, quando abbiám diviso $Y^2 = pX$ per la (H) .

La (C) dunque non potrà abbassarsi di grado colla soppressione del fattore $ax + by - \frac{a^2 + b^2}{2} = 0$, che è già stato soppresso dal particolar modo d'eliminazione che abbiám tenuto. Non abbiám poi verun bisogno d'esso fattore, perchè le considerazioni generali del n.º 2 ci danno per risolvante la normale sul mezzo della AB ; ma quando si volesse,

si otterrebbe combinando diversamente l'equazioni. Così mettendo $Y = \frac{y}{x} X$ nella (K), verrebbe un'equazione non divisibile per X ; e da questa ricavata X in funzione di x, y , si avrebbe Y da $Y = \frac{y}{x} X$; e sostituendo tali funzioni nella $Y^2 = p X$, si otterrebbe l'equazione della curva cercata col fattore $ax + by - \frac{a^2 + b^2}{2} = 0$, non essendo stato soppresso il sistema $X = 0, Y = 0$ che lo fornisce (n.° 2).

27. Per $a = 0$ e $b = 0$ la (C) diventa

$$px(x^2 + y^2)(px - 2y^2) = 0.$$

Il terzo fattore esprime una parabola che biseca i raggi vettori della proposta (n.° 5); il secondo esprime la sola origine, che è inclusa nel terzo; il primo esprime l'asse AY , e corrisponde al solo punto A . Al qual punto A , perchè situato sulla proposta, corrispondon tutti i punti possibili (n.° 5), ma qui non appare per essere stato soppresso il sistema $X = 0, Y = 0$, che ne condusse a quella conclusione.

PROBLEMA II.

28. Al punto B del problema precedente surrogiamo un'altra linea $V'M'Z'$, cercando un punto m equidistante dalle due proposte $V'MZ, V'M'Z'$, contate sempre le distanze sulle rette che passan per A .

Qui avremo

$$(L) \dots \Phi(X, Y) = 0, \quad (L)' \dots \Phi'(X', Y') = 0,$$

$$(H) \dots \frac{x}{y} = \frac{X}{Y}, \quad (H)' \dots \frac{x}{y} = \frac{X'}{Y'},$$

$$(K) \dots (X - x)^2 + (Y - y)^2 = (X' - x)^2 + (Y' - y)^2.$$

Eliminando X, Y, X', Y' fra queste cinque equazioni, risulterà l'equazione alla locale de' punti m .

29. Sieno $X=X'=p$, $Y=Y'=q$ le coordinate d' un punto d' incontro delle date VZ , $V'Z'$. Per quel punto la (K) diverrà identica, e le (H) , $(H)'$ diverranno un'equazione so-

la $\frac{x}{y} = \frac{p}{q}$, la qual rappresenta la retta che passa per A e per quel punto d' incontro; e siccome non esiste altra equazione fra x ed y , tutti i punti di tal retta soddisfaranno al problema, corrispondendo al solo contemplato punto d' incontro delle proposte. Pertanto l'equazione in x, y conterrà tanti fattori di primo grado, quante sono le rette che passan per A e pe' successivi punti d' incontro delle linee VZ , $V'Z'$.

30. Se il punto A fosse sopra una VZ delle proposte, ad esso solo corrisponderebbe un'infinità di punti, cioè tutti i punti di mezzo de' raggi vettori tirati da A alla $V'Z'$, i quali formerebbero una linea simile alla $V'Z'$, e che avrebbe per equazione $\Phi'(2x, 2y) = 0$. E se il punto A fosse nell' incontro delle VZ , $V'Z'$; qualunque punto m preso ad arbitrio risolverebbe il problema, poichè sarebbe alla stessa distanza da ambo le linee, sempre contando la distanza sulla retta che passa per A .

1.° Esempio.

31. Le VZ , $V'Z'$ sien due rette d'equazioni

$$(L) \dots Y = \alpha X + \beta, \quad (L)' \dots Y' = \alpha' X' + \beta'.$$

Combinando queste colle (H) , $(H)'$ si avrà

$$X = \frac{\beta x}{y - \alpha x}, \quad Y = \frac{\beta y}{y - \alpha x}, \quad X' = \frac{\beta' x}{y - \alpha' x}, \quad Y' = \frac{\beta' y}{y - \alpha' x};$$

e sostituendo nella (K) , verrà

$$(a) \dots \frac{x^2 + y^2}{(y - \alpha x)^2 (y - \alpha' x)^2} \{ \beta^2 (y - \alpha' x)^2 - \beta'^2 (y - \alpha x)^2 - 2\beta(y - \alpha x)(y - \alpha' x)^2 + 2\beta'(y - \alpha' x)(y - \alpha x)^2 \} = 0.$$

Il primo fattore non dà che $x = 0$, $y = 0$, soluzione inclusa

nel secondo, che è di terzo grado e della forma

$$(A) \dots 2(y - \alpha x)(y - \alpha' x)[\beta'(y - \alpha x) - \beta(y - \alpha' x)] \\ + \beta^2(y - \alpha' x)^2 - \beta'^2(y - \alpha x)^2 = 0.$$

32. Se le proposte son parallele, allora $\alpha' = \alpha$, e la (A) diventa

$$(\beta' - \beta)(y - \alpha x)^2 [2(y - \alpha x) + \beta' + \beta] = 0.$$

Il primo fattore $(y - \alpha x)^2$ resta distrutto dal divisore della (a); il secondo dà $y = \alpha x + \frac{\beta + \beta'}{2}$, che rappresenta una retta parallela alle proposte, ed equidistante da esse.

33. Se le proposte son concorrenti, possiam semplificar la (A), facendo passar l'asse AY pel concorso; il che darà $\beta' = \beta$, e la (A) diverrà

$$x\{2(y - \alpha x)(y - \alpha' x) + \beta[(\alpha' + \alpha)x - 2y]\} = 0.$$

Il primo fattore rappresenta l'asse AY , ossia la retta che passa per A e per l'intersezione delle proposte (n.º 29). Il secondo fattore, ossia

$$y^2 - (\alpha + \alpha')xy + \alpha\alpha'x^2 + \frac{(\alpha + \alpha')\beta}{2}x - \beta y = 0$$

rappresenta un'iperbola, tranne il caso di $\alpha' = \alpha$, e quel di $\beta = 0$. Ma per $\alpha' = \alpha$ la $V'Z'$ coincide colla VZ , avendo già assunto $\beta' = \beta$; e sotto queste due condizioni la (a) diventa identica. E diventa pure identica la (a) sotto la sola condizione $\beta' = \beta = 0$; e in ambi i casi lascia pienamente indeterminati i punti m che risolvono il problema (n.º 30).

II.° Esempio.

34. La $V'Z'$ seguiti ad esser linea retta, e prendendovi parallelo l'asse AX , sia $(L)' \dots Y' = n$.

La VZ sia un circolo d'equazione

$$(L) \dots (X - \alpha)^2 + (Y - \beta)^2 = r^2.$$

Combinando la $(L)'$ colla $(H)'$ avremo $X' = \frac{nx}{y}$.

Dalla (K) sottraendo la (L) , verrà un'equazione di primo grado in X, Y ; e combinandola colla (H) pur di primo grado, si avrà X ed Y in funzione di x, y, X', Y' , anzi di x, y soltanto, quando si sostituiscono i valori superiori di Y', X' . Sostituendo nella (L) i trovati valori di X, Y , risulterà

$$\left\{ \frac{x[x^2(n^2 - 2ny) + y^2(n^2 - 2ny + \alpha^2 + \beta^2 - r^2)] - 2\alpha y^2[x(\alpha - x) + y(\beta - y)]}{2y^2[x(\alpha - x) + y(\beta - y)]} \right\}^2 + \left\{ \frac{y[x^2(n^2 - 2ny) + y^2(n^2 - 2ny + \alpha^2 + \beta^2 - r^2)] - 2\beta y^2[x(\alpha - x) + y(\beta - y)]}{2y^2[x(\alpha - x) + y(\beta - y)]} \right\}^2 = r^2 \dots \dots (b),$$

e levando il divisore, si avrà un'equazione d'ottavo grado, che s'abbasserà al sesto per la soppressione dei due fattori rappresentanti le rette tirate per A e per l'intersezioni del circolo colla retta proposta (n.° 29).

35. Quando A giace sulla periferia, $\alpha^2 + \beta^2 = r^2$, e la (b) ridotta a forma intera sarà

$$n(n - 2y)(x^2 + y^2) \{ n(n - 2y)(x^2 + y^2)^2 - 4y^2[x(\alpha - x) + y(\beta - y)](\alpha x + \beta y) \} = 0.$$

Il primo fattore dà $y = \frac{n}{2}$, che rappresenta una parallela alla proposta, equidistante da essa e dall'asse AX , e quindi bissecante de' raggi vettori tirati da A (n.° 30). Il secondo

fattore dà $x=0$, $y=0$, soluzione inclusa nel terzo. Il terzo s'abbasserà di due gradi per la soppressione dei due fattori rappresentanti le rette tirate per A e per l'intersezioni.

Quando inoltre $\alpha=0$, esso terzo fattore diverrà

$$(G) \dots n(n-2y)(x^2+y^2)^2 + 4\beta y^3(x^2+y^2-\beta y)=0,$$

e non contenendo potenze dispari di x , rappresenterà un complesso di linee simmetrico attorno l'asse AY .

36. Le rette tirate per A e per l'intersezioni delle linee proposte avranno ad equazioni

$$y-x\sqrt{\frac{n}{2\beta-n}}=0, \quad y+x\sqrt{\frac{n}{2\beta-n}}=0.$$

La (G) dovrà dunque esser divisibile pel prodotto

$$nx^2 - (2\beta - n)y^2 = 0.$$

Effettuando la divisione, risulta il quoziente di terzo grado

$$(n-2y)x^2 - (2y-n-2\beta)y^2 = 0,$$

donde
$$x = \pm y \sqrt{\frac{2y-n-2\beta}{n-2y}},$$

Per $y=0$ sarà $x=0$, onde A apparterrà alla curva.

Per $y = \frac{n+2\beta}{2}$ risulta pure $x=0$, ed ivi la curva incontrerà di nuovo l'asse AY .

Per $y = \frac{n}{2}$ risulta $x=\infty$, ed ivi la curva avrà un asintoto $D'D'$ parallelo all'asse AX (Fig. 8-13).

La realtà di x esige dello stesso segno i due termini della frazione. Ora per $y > \frac{n+2\beta}{2}$ sarà positivo il numeratore, e viceversa riuscirà negativo per $y < \frac{n+2\beta}{2}$; e per $y > \frac{n}{2}$

sarà negativo il denominatore, e positivo per $y < \frac{n}{2}$. Dunque x riuscirà reale per y compresa fra $\frac{n}{2}$ ed $\frac{n}{2} + \beta$, ed immaginaria negli altri casi; e la curva giacerà fra' limiti $y = \frac{n}{2}$, $y = \frac{n}{2} + \beta$, e sarà continua fra essi. Fuor di questi limiti avrà un punto conjugato in A , quando $y = 0$ non vi resti compreso, vale a dire quand'essi limiti sien del medesimo segno (Fig. 8-11); ma quando sien di segno contrario, allora il punto A non sarà staccato dalla curva; la quale ivi s'annoderà, e formerà una foglia estesa da $y = 0$ fino ad $y = \frac{n}{2} + \beta$ (Fig. 12); mentre da $y = 0$ fino all'altro limite $y = \frac{n}{2}$ la curva s'allontanerà indefinitamente dall'asse AY .

La foglia svanirà, e si cangerà in punto di regresso, quando sia $\frac{n}{2} + \beta = 0$, $n = -2\beta$ (Fig. 13).

L'assintoto mancherà per $n = 0$, poichè in questo caso speciale la x non diventa infinita per $y = \frac{n}{2} = 0$, avendosi

$$x = \pm y \sqrt{\frac{2y - 2\beta}{-2y}} = \pm \sqrt{y} \sqrt{(\beta - y)},$$

che s'annulla insieme con y : ma per $n = 0$ diventa identica la (b) del n.° 35, ed ogni punto m preso a piacere risolve il problema. E ciò debb'essere, perchè A trovasi nell'incontro delle date linee (n.° 30). La

$$x = \pm \sqrt{y} \sqrt{(\beta - y)}, \text{ ossia } x^2 + y^2 - \beta y = 0$$

rappresenterà però il circolo bissecante di tutti i raggi vettori tirati da A al circolo proposto.

37. Confrontando l'equazione

$$x = \pm y \sqrt{\frac{2y - n - 2\beta'}{n - 2y}}$$

colla

$$x = \pm y \sqrt{\frac{2y - b - 2\beta}{\frac{b^2}{b - 2\beta} - 2y}}$$

del n.° 24 (accentiamo il β della prima per distinguerlo da quel della seconda) si vede esservi identità per $n + 2\beta' = b + 2\beta$ e insieme $n = \frac{b^2}{b - 2\beta}$. Si vede dunque che ogni

individual curva del n.° 24 è compresa fra le curve del problema superiore, essendo identica a quella di

$$n = \frac{b^2}{b - 2\beta}, \quad \beta' = -\frac{2\beta^2}{b - 2\beta};$$

ma perchè questi valori son di segno contrario, le curve del n.° 24 apparterranno tutte al caso che A si trovi fra la proposta retta e il centro del proposto cerchio. La curva del problema superiore è dunque più generale di quella del n.° 24.

38. Differenziando

$$\pm x = \left(\frac{2y^3 - ny^2 - 2\beta y^2}{n - 2y} \right)^{\frac{1}{2}}$$

verrà

$$\pm \frac{dx}{dy} = \frac{2\beta(y - n) - (n - 2y)^2}{(n - 2y)^{\frac{3}{2}}(2y - n - 2\beta)^{\frac{3}{2}}}.$$

Per $y = \frac{n}{2}$ riesce $\frac{dx}{dy} = \infty$; dunque la tangente è quivi perpendicolare ad AY ; e difatto essa è l'assintoto. Similmente per $y = \frac{n + 2\beta}{2}$, dove la curva taglia l'asse AY ,

riesce $\frac{dx}{dy} = \infty$, e la tangente è pur normale ad AY , ed ivi la y sarà massima o minima. Nel caso però di $n+2\beta=0$, in cui svanisce la foglia, sarà

$$\pm \frac{dx}{dy} = - \frac{\beta + 2y}{2} \frac{\sqrt{y}}{(-\beta - y)^{\frac{1}{2}}},$$

che per $y = \frac{n+2\beta}{2} = 0$ s'annulla; onde ivi la tangente sarà l'asse AY , e la curva avrà in A un punto di regresso, e riuscirà pure y massima o minima (Fig. 13).

In generale risulterà $\frac{dx}{dy} = 0$ per $2\beta(y-n) = (n-2y)^2$,

ossia per
$$y = \frac{2n + \beta \pm \sqrt{(\beta^2 - 4\beta n)}}{4},$$

valor reale per β^2 non $< 4\beta n$.

Per semplificare possiam suppor β positivo, come nelle fig. 8-13; poichè il caso di β negativo non importerà che una conversion delle figure attorno l'asse XX' e la curva generata non subirà cangiamento di forma, ma una semplice inversion di sito.

Se anche n sia positivo (Fig. 8-10), allora $\sqrt{(\beta^2 - 4\beta n)}$ sarà reale per β non $< 4n$, ed immaginaria per $\beta < 4n$. La curva dunque non avrà alcuna tangente parallela all'asse AY , e nessuna x massima o minima, quando la retta $V'Z'$ e il circolo VZ restin dalla stessa parte rispetto all'asse XX' , ma sia $HA > \frac{1}{4}CA$ (Fig. 8).

Ma abbiassi β non $< 4n$. Sarà $\sqrt{(\beta^2 - 4\beta n)} < \beta$, e quindi

$$\frac{2n + \beta \pm \sqrt{(\beta^2 - 4\beta n)}}{4} > \frac{2n}{4} \text{ e } < \frac{2n + 4\beta}{4},$$

vale a dire compresa fra $\frac{n}{2}$ ed $\frac{n}{2} + \beta$ (n.º 36). Dunque se

le date VZ , $V'Z'$ son dalla stessa parte rispetto all'asse XX' , e CA supera $4HA$ (Fig. 9), la curva avrà due tangenti parallele all'asse AY ; e ne avrà una sola, quando $CA = 4HA$ (Fig. 10), sparendo il radicale.

Sia n negativo (Fig. 11-13), nel qual caso è compresa la curva del n.º 24, come abbiám notato al n.º 37; e poniamo $n = -m\beta$. Il radicale diverrà $\beta\sqrt{1+4m}$.

I limiti $\frac{n}{2}$, $\frac{n}{2} + \beta$ saranno

$$\beta\frac{-m}{2}, \quad \beta\left(\frac{-m}{2} + 1\right),$$

e la y corrispondente a $\frac{dx}{dy} = 0$ sarà

$$\beta\frac{-2m+1 \pm \sqrt{1+4m}}{4}.$$

Convien dunque vedere per quali valori di m rimanga

$$\frac{-2m+1 \pm \sqrt{1+4m}}{4}$$

compreso fra $-\frac{m}{2}$ e $-\frac{m}{2} + 1$; vale a dire riesca

$$\frac{-2m+1 \pm \sqrt{1+4m}}{4}$$

non $< -\frac{m}{2}$ e insieme non $> -\frac{m}{2} + 1$.

Ora è evidentemente

$$\frac{-2m+1 + \sqrt{1+4m}}{4} > -\frac{2m}{4};$$

e perchè $\sqrt{1+4m} > 1$, si ha

$$\frac{-2m+1 - \sqrt{1+4m}}{4} < -\frac{2m}{4}.$$

Dunque la prima condizione esclude il segno inferiore, e vien sempre adempita pel superiore. Escluso il segno inferiore, resta a soddisfarsi la seconda condizione, ossia

$$-2m+1+\sqrt{(1+4m)} \text{ non } > -2m+4, \sqrt{(1+4m)} \text{ non } > 3,$$

$$1+4m \text{ non } > 9, 4m \text{ non } > 8, m \text{ non } > 2.$$

Pertanto quando le date VZ , $V'Z'$ restan da parti opposte rispetto all'asse XX' , ed AH supera il diametro del circolo, la curva non avrà alcuna tangente parallela all'asse AY (Fig. 11): ma quando AH è minor del diametro (Fig. 12), allora la curva avrà una tangente parallela all'asse AY nel punto di

$$y = \frac{2n + \beta + \sqrt{(\beta^2 - 4\beta n)}}{4},$$

ed ivi sarà il colmo G , o G' della foglia; la qual foglia esiste necessariamente ed esclusivamente in questo caso, perchè i due limiti

$$\beta \left(-\frac{m}{2} \right), \beta \left(-\frac{m}{2} + 1 \right)$$

riescon di segno contrario per $m < 2$, e del medesimo segno per $m > 2$. Finalmente quando AH eguaglia il diametro (Fig. 13), ossia $m = 2$, abbiamo

$$y = \beta \frac{-4 + 1 + \sqrt{9}}{4} = 0;$$

dunque nel caso della foglia evanescente, la curva avrà nel punto A per tangente lo stesso asse AY , come avevam già trovato.

39. Con una seconda differenziazione otterremo

$$\frac{d^2 x}{dy^2} = \pm 4\beta \frac{n(n+2\beta) - (\beta+2n)y}{(n-2y)^{\frac{1}{2}}(2y-n-2\beta)^{\frac{1}{2}}},$$

che s'annulla per $y = \frac{n(n+2\beta)}{\beta+2n}$.

Accadrà dunque flesso o regresso nel punto di tale y , s'essa rimanga compresa fra' limiti $\frac{n}{2}$, $\frac{n}{2} + \beta$.

Quando le date VZ , $V'Z'$ restan dalla stessa parte rispetto all'asse XX' (Fig. 8-10), è n positivo. Allora la

$$y = \frac{n(n+2\beta)}{\beta+2n} = \frac{n}{2} + \frac{3\beta n}{2(\beta+2n)}$$

è evidentemente $> \frac{n}{2}$ e

$$< \frac{n}{2} + \frac{4\beta n + 2\beta^2}{2(\beta+2n)} \left(= \frac{n}{2} + \beta \right),$$

e accadrà sempre flesso o regresso nel punto di tale y .

Quando le date VZ , $V'Z'$ restan da parti opposte rispetto all'asse XX' (Fig. 11-13), allora n è negativo. Perchè

$$y = \frac{n(n+2\beta)}{2n+\beta} = \frac{n}{2} + \frac{3\beta n}{2(2n+\beta)}$$

non sia $< \frac{n}{2}$, è necessario che non sia negativa la frazione

$\frac{3\beta n}{2(2n+\beta)}$; convien dunque che sia negativo il denominatore, come è il numeratore. Dovrem dunque avere $2n+\beta < 0$,

e insieme $\frac{n(n+2\beta)}{2n+\beta}$ non $> \frac{n}{2} + \beta$.

Moltiplicando la seconda inequazione per la quantità negativa $2(2n+\beta)$, s'invertirà in

$$2n(n+2\beta) \text{ non } < (n+2\beta)(2n+\beta),$$

$$\text{ o non } < \beta(n+2\beta), \text{ o non } < n+2\beta.$$

Dovrà dunque esser negativo anche $n+2\beta$, o al più $= 0$. Questa condizione $n+2\beta \text{ non } > 0$ include la prima $2n+\beta < 0$ per esser n negativo. Pertanto è necessario e

basta che sia $n + 2\beta$ non > 0 , vale a dir che la AH non sia minor del diametro. Ma quando AH è minor del diametro (Fig. 12), la curva ha una foglia; dunque la $TAG'CAT'$ non ha flessi o regressi. Quando la foglia svanisce, ossia quando $n + 2\beta = 0$, riesce $y = 0$. V' è dunque allora regresso in A , come avevamo già inferito dal trovarvi tangente l'asse AY .

Quando le date VZ , $V'Z'$ rimangon dalla stessa parte rispetto all'asse XX' , e il raggio CA supera $4HA$, la curva avrà un flesso F , un punto K di x massima, uno L di x minima (Fig. 9). E quando $CA = 4HA$, i due punti K, L di tangente parallela all'asse AY si riuniranno in F , che sarà un flesso con tangente parallela ad AY (Fig. 10). Difatto per $\beta = 4n$ la y di F risulta

$$\frac{n(n + 8n)}{2n + 4n} = \frac{3}{2}n,$$

e la y de' punti K, L (n.° 38) risulta

$$\frac{2n + 4n \pm \sqrt{(16n^2 - 16n^2)}}{4} = \frac{3}{2}n.$$

40. Per quadrar la curva dovrem prendere

$$\int x dy = \int y dy \sqrt{\frac{2y - n - 2\beta}{n - 2y}}.$$

Posto

$$\sqrt{\frac{2y - n - 2\beta}{n - 2y}} = z,$$

sarà

$$\begin{aligned} \int x dy &= -\beta \int \frac{(2\beta + n)z^2 + n z^4}{(1 + z^2)^3} dz \\ &= 2\beta^2 \int \frac{dz}{(1 + z^2)^3} + \beta(n - 2\beta) \int \frac{dz}{(1 + z^2)^2} - \beta n \int \frac{dz}{1 + z^2} \end{aligned}$$

$$= \frac{\beta}{4} \left\{ \frac{(2n+\beta)z + (2n-\beta)z^3}{(1+z^2)^2} - (2n+\beta) \operatorname{Arc. tang} z + \text{Costante} \right\}$$

$$= \frac{\beta}{4} \left\{ \frac{(\beta-n-2y)}{2\beta} (2y-n-2\beta)^{\frac{1}{2}} (n-2y)^{\frac{1}{2}} \right. \\ \left. - (2n+\beta) \operatorname{Arc. tang} \left(\frac{2y-n-2\beta}{n-2y} \right)^{\frac{1}{2}} + \text{Costante} \right\},$$

e dipenderà dalla rettificazione del circolo.

Nel caso però di $n = -\frac{\beta}{2}$ sparisce il trascendente, e la curva, che è una specie della $TAG'GAT'$ (Fig. 12), sarà quadrabile geometricamente. Avremo

$$\int x dy = -\frac{1}{32} [(3\beta - 4y)^{\frac{1}{2}} (4y + \beta)^{\frac{1}{2}} + \text{Costante}].$$

Ne otterrem la foglia $AGG'A$, estendendo l'integrale frai limiti $y=0$, $y = \frac{n+2\beta}{2} = \frac{3\beta}{4}$, e duplicandolo; e sarà

$$AGG'A = -\frac{1}{16} [0 - (3\beta)^{\frac{1}{2}} \beta^{\frac{1}{2}}] = \frac{3\sqrt{3}}{16} \beta^2.$$

E si otterrà lo spazio assintotico TAT' , estendendo l'integrale fra' limiti $y=0$, $y = \frac{n}{2} = -\frac{\beta}{4}$, e duplicandolo. Avremo

$$TAT' = -\frac{1}{16} [0 - (3\beta)^{\frac{1}{2}} \beta^{\frac{1}{2}}] = AGG'A.$$

In generale la foglia si avrà, estendendo l'integrale fra' limiti $y=0$, $y = \frac{n}{2} + \beta$, e duplicandolo. Sarà

$$AGG'A = \frac{n(\beta-n)}{4} \sqrt{-\frac{n+2\beta}{n}} \\ - \frac{\beta(2n+\beta)}{2} \operatorname{Arc. tang} \sqrt{-\frac{n+2\beta}{n}},$$

dove l'irrazionale è reale, per esser nel caso del nodo di segno contrario i due limiti $\frac{n}{2}$, $\frac{n+2\beta}{2}$ della curva, e quindi $\frac{n+2\beta}{n}$ negativa.

Il caso di $n = -\frac{\beta}{2}$ corrisponde nella curva del n.° 24 al caso di B coincidente col centro C , e a quello di A nel punto di mezzo della BC ; poichè le relazioni (n.° 37)

$$n = \frac{b^2}{b-2\beta}, \quad \beta' = -\frac{2\beta^2}{b-2\beta}$$

per $\beta' = -2n$ danno $\frac{b^2}{b-2\beta} = \frac{\beta^2}{b-2\beta}$, $b = \pm \beta$. Nel primo caso è $\beta' = 2\beta$, nel secondo $\beta' = \frac{2}{3}\beta$; onde nel secondo la foglia sarà $\frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ di quella del primo.

41. Similmente si quadrerà la curva del n.° 14, ponendo $\sqrt{\frac{b+\beta-2y}{\beta-2y}} = z$, e si avrà

$$\int x dy = \frac{b}{2} \sqrt{\frac{b-\beta}{\beta}} \int \frac{b z^2 + \beta z^2 (1-z^2)}{(1-z^2)^3} dz$$

$$= \frac{b}{32} \sqrt{\frac{b-\beta}{\beta}} \left\{ b[(1-z)^{-2} + (1+z)^{-2}] + (4\beta-b)[(1-z)^{-1} - (1+z)^{-1}] \right. \\ \left. + (4\beta+b)[\log(1-z) - \log(1+z)] + \text{Costante} \right\},$$

onde la quadratura dipenderà da' logaritmi.

Nel caso però di $4\beta + b = 0$ sparirà il trascendente, e la curva sarà quadrabile geometricamente. Si avrà allora

$$\int x dy = 2\beta^2 \sqrt{-5} \left\{ \frac{z^3}{(1-z^2)^2} + \text{Costante} \right\} \\ = \frac{\sqrt{5}}{8} \left\{ (3\beta+2y)^{\frac{1}{2}} (\beta-2y)^{\frac{1}{2}} + \text{Costante} \right\}.$$

Si otterrà la foglia $AGCG'A$ (Fig. 7) estendendo l'integrale fra' limiti $y=0$, $y=\frac{b+\beta}{2}=-\frac{3\beta}{2}$, e duplicandolo. Sarà

$$AGCG'A = \frac{\sqrt{5}}{4} [(3\beta)^{\frac{3}{2}} \beta^{\frac{1}{2}} - 0] = \frac{3\sqrt{15}}{4} \beta^2.$$

E si otterrà lo spazio assintotico TAT' estendendo l'integrale fra' limiti $y=0$, $y=\frac{\beta}{2}$, e duplicandolo. Sarà

$$TAT' = \frac{\sqrt{5}}{4} [(3\beta)^{\frac{3}{2}} \beta^{\frac{1}{2}} - 0] = AGCG'A.$$

PROBLEMA III.

42. Invece di contar le distanze dalle date linee sulle rette che passano per un dato punto A , contiamle parallelamente ad una data direzione.

E primieramente, data una linea VZ , ed un punto B , cerchiamo un punto m equidistante da B e dalla VZ .

Prendendo l'asse OY parallelo alla data direzione, sarà

$$(H) \dots x=X, \quad (K) \dots (y-Y)^2=(x-a)^2+(y-b)^2.$$

Ed eliminando X, Y fra queste e l'equazione

$$(L) \dots \Phi(X, Y)=0$$

della VZ , si avrà l'equazione alla linea cercata.

43. Sia per esempio data una VZ d'equazione $Y=f(X)$, dove f funzion razionale ed intera. Ne risulterà

$$2 \{ b - f(x) \} y = b^2 - (x-a) - \overline{f(x)}^2,$$

$$2y = b + f(x) - \frac{(x-a)^2}{b-f(x)}.$$

Per $b - f(x) = 0$ la $y = \infty$, purchè non ne risulti $x = a$ che darebbe $y = \frac{0}{0}$; onde se quell'equazione avrà una qualche radice reale $x = h$ diversa da a , la curva avrà un asintoto parallelo all'asse OY , e a distanza h da esso.

Per la parabola apolloniana d'equazione $pY = X^2$ la $b - f(x) = 0$ diventa $b - \frac{x^2}{p} = 0$, donde $x = \pm \sqrt{bp}$, quantità reale, se b e p son dello stesso segno; la curva in questo caso avrà due assintoti, che per $b = 0$ si riuniranno confondendosi coll'asse OY .

Per la retta d'equazione $Y = mX + n$ avremo $f(x) = mx + n$, e l'ascissa dell'assintoto ci verrà fornita dall'equazione $b - (mx + n) = 0$, e sarà $x = \frac{b - n}{m}$. La curva cercata sarà dunque una linea di second'ordine assintotica, e quindi un'iperbola. Per $m = 0$ però la x dell'assintoto diventa infinita; onde non v'è assintoto nel caso che le distanze dalla retta si continuo sulle normali. Ed è già noto fin dalla rimota antichità che in questo caso si ottiene una parabola.

44. Per altro esempio sia proposta VZ d'equazione

$$(L) \dots Y^2 + nX^2 = c.$$

Sottraendola dalla (K) , e avuto riguardo alla (H) , verrà

$$Y = \frac{c - b^2 + 2by - (x - a)^2 - nx^2}{2y},$$

che sostituito in (L) darà

$$\left(\frac{c - b^2 + 2by - (x - a)^2 - nx^2}{2y} \right)^2 + nx^2 = c,$$

equazione di quarto grado.

PROBLEMA IV.

45. Date due linee d'equazioni

$$(L) \dots \Phi(X, Y) = 0, \quad (L)' \dots \Phi'(X', Y') = 0,$$

cerchiamo un punto m equidistante da loro, contando le distanze parallelamente ad una data direzione.

Prendendo qui pure l'asse OY parallelo alla data direzione, e denotando con x, y le coordinate di m , con X, Y, X', Y' quelle de' punti che vi corrispondono sulle linee proposte, avremo

$$(H) \dots x = X = X', \quad (Y - y)^2 = (Y' - y)^2,$$

ossia

$$(K) \dots 2y = Y + Y'.$$

Ed eliminando X, Y, X', Y' fra queste equazioni, avrem l'equazione al luogo geometrico de' punti m .

46. Sien dati per esempio due cerchi concentrici d'equazioni

$$(L) \dots Y^2 + X^2 = r^2, \quad (L)' \dots Y'^2 + X'^2 = \rho^2.$$

In forza della (H) avremo

$$Y^2 + x^2 = r^2, \quad Y'^2 + x^2 = \rho^2,$$

e quindi

$$Y^2 - Y'^2 = r^2 - \rho^2, \quad (Y + Y')(Y - Y') = r^2 - \rho^2,$$

che in virtù della (K) diverrà

$$2y(Y - Y') = r^2 - \rho^2,$$

e darà la differenza di Y, Y' , come la (K) dà la somma; avremo

$$Y = \frac{1}{2} \left(2y + \frac{r^2 - \rho^2}{2y} \right) = \frac{4y^2 + r^2 - \rho^2}{4y}.$$

E sostituendo in $Y^2 + x^2 = r^2$, otterremo

$$(C) \dots 16y^4 + 16x^2y^2 - 8(r^2 + \rho^2)y^2 + (r^2 - \rho^2)^2 = 0,$$

la quale non contenendo potenze dispari di x, y , rappresenta una curva simmetrica attorno ambi gli assi delle coordinate. Se ne ricava

$$4y^2 = r^2 + \rho^2 - 2x^2 \pm 2\sqrt{\{(x^2 - r^2)(x^2 - \rho^2)\}}.$$

L'irrazionale è immaginario, quando i due fattori son di segno contrario, è reale quand'han lo stesso segno. Non esiste dunque curva per x^2 compreso fra r^2 e ρ^2 .

Esaminiamo il caso di x^2 maggior d'ambi r^2 , ρ^2 . L'irrazionale è reale, ma minore della parte razionale, poichè

$$(x^2 - r^2)(x^2 - \rho^2) = (r^2 + \rho^2 - 2x^2)^2 - (r^2 - \rho^2)^2;$$

e la parte razionale è negativa, perchè in questo caso di $x^2 > r^2$ e $> \rho^2$ è $2x^2 > r^2 + \rho^2$;

dunque preso anche positivamente l'irrazionale, si avrà sempre un residuo negativo per valore di $4y^2$, onde y riuscirà immaginario. Pertanto per x^2 maggior d'ambi i quadrati dei raggi non esiste curva. Finalmente per x^2 minor d'ambi r^2 , ρ^2 , la parte razionale è positiva, ed essendo l'irrazionale sempre minor d'essa, ne verrà che potrà prendersi con ambi i segni, e ne risulterà sempre un valor positivo di $4y^2$, e si avran quattro valori reali di $2y$,

$$2y = \pm \sqrt{\{r^2 + \rho^2 - 2x^2 \pm 2\sqrt{(x^2 - r^2)(x^2 - \rho^2)}\}}.$$

Per x^2 eguale ad un de' quadrati de' raggi sparirà l'irrazionale dal valore di $4y^2$, e i valori di $2y$ saranno eguali a due a due, e i quattro rami della curva si uniranno a due a due. Convien però che x^2 eguagli il minore de' quadrati r^2, ρ^2 ; perchè se eguagliasse il maggiore, riuscirebbe negativa la parte razionale del valore di $4y^2$, la qual non potrebbe esser resa positiva dall'aggiunta dell'irrazionale sempre minor d'essa. La curva dunque si comporrà di due ovali eguali e similmente situate rispetto agli assi, comprese fra' limiti $x = -\rho$ ed $x = \rho$, supponendo ρ il minore dei raggi.

Cerchiamo i limiti nel senso delle y . Dalla (C) si ha

$$16x^2y^2 = -[4y^2 - (r + \rho)^2][4y^2 - (r - \rho)^2].$$

Perchè x sia reale, convien che x^2 sia positivo, convien dunque che i due fattori del secondo membro abbian segno contrario, vale a dire che sia

$$4y^2 > (r - \rho)^2 \text{ e } < (r + \rho)^2.$$

Nel senso dunque delle y la curva s'estende da $4y^2 = (r-\rho)^2$ fino a $4y^2 = (r+\rho)^2$, ossia da $y^2 = \left(\frac{r-\rho}{2}\right)^2$ fino ad $y^2 = \left(\frac{r+\rho}{2}\right)^2$. A questi limiti si ha $16x^2y^2 = 0$, $x = 0$; onde i punti di y^2 massimo o minimo giaccion sull'asse OY ; non così i punti di x^2 massimo giaccion sull'asse OX , perchè al limite $x^2 = \rho^2$ riesce $4y^2 = r^2 - \rho^2$, quantità diversa da zero. Può notarsi che l'ordinata corrispondente a questo limite è media geometrica fra la y massima e la y minima, avendosi

$$y^2 = \frac{r^2 - \rho^2}{4} = \frac{r+\rho}{2} \cdot \frac{r-\rho}{2}.$$

PROBLEMA V.

47. Ora stabiliam di contar le distanze dalle linee sulle loro normali.

E primieramente, data una linea VMZ ed un punto B , cerchiamo un punto m equidistante da B e dalla VZ .

Sia $(L) \dots \Phi(X, Y) = 0$ l'equazion della VZ ,

$$Y' - Y = - \frac{dX}{dY} (X' - X)$$

l'equazion della normale nel punto M di coordinate X, Y .

Poichè m debb'esser sulla normale, avremo

$$(H) \dots y - Y = - \frac{dX}{dY} (x - X);$$

e l'equidistanza ci darà

$$(K) \dots (x - X)^2 + (y - Y)^2 = (x - a)^2 + (y - b)^2.$$

Eliminando X, Y fra (L) , (H) , (K) avrem la cercata equazione fra x, y .

48. Quando B giace sulla VZ , allora pel punto B diventa identica la (K) , e fra le coordinate de' punti m corri-

spendenti al solo punto B della VZ non riman che la (H) . In tal caso l'equazione della linea cercata avrà necessariamente un fattore di primo grado, che rappresenterà la normale alla data nel punto B .

I.° Esempio.

49. Sia VZ una linea retta. Ponendo in B l'origine delle coordinate, e prendendo l'asse AY parallelo a VZ , sarà $a=0$, $b=0$, $(L) \dots X=c$, $dX=0$.

Sostituendo in (H) , (K) , avremo

$$y - Y = 0, \quad c^2 - 2cx + (y - Y)^2 = y^2,$$

ed eliminando $y - Y$, avremo

$$c(c - 2x) = y^2,$$

equazione della parabola riferita al fuoco; ed è già notissimo come i punti della parabola equidistino dal fuoco e dalla direttrice.

II.° Esempio.

50. Sia VZ un circolo d'equazione

$$(L) \dots X^2 + Y^2 = r^2, \quad \text{donde} \quad \frac{dX}{dY} = -\frac{Y}{X},$$

$$(H) \dots y - Y = \frac{Y}{X}(x - X) \quad \text{ossia} \quad Xy = Yx.$$

Sottraendo (L) da (K) , si avrà un'altra equazione di primo grado in X, Y ; e combinandola colla $Xy = Yx$, verrà

$$X = \frac{x}{x^2 + y^2} (ax + by + m),$$

$$Y = \frac{y}{x^2 + y^2} (ax + by + m),$$

$$\text{fatto} \quad r^2 - (a^2 + b^2) = 2m.$$

E sostituendo in (L) , otterremo

$$(A) \dots (ax + by + m)^2 = r^2 (x^2 + y^2).$$

La curva sarà un'ellisse per $a^2 + b^2 < r^2$, vale a dire quando B sia dentro il circolo; sarà un'iperbola per $a^2 + b^2 > r^2$, vale a dire quando B sia fuor del circolo. Per $a^2 + b^2 = r^2$ o per B sulla periferia la linea di second'ordine sarà una parabola, ma degenerante in due rette coincidenti, poichè la (A) diventa $(ay - bx)^2 = 0$, che rappresenta la retta tirata pel centro del dato circolo e pel punto B , o la normale a VZ in B (n.º 48).

Si poteva ottenere lo stesso, supponendo nel n.º 18 il dato punto A coincidente col centro, ossia $\alpha = 0$, $\beta = 0$; poichè quando A è il centro, le rette che passan per A sono normali.

PROBLEMA VI.

51. Contando sempre le distanze sulle normali, cerchiamo un punto equidistante da due linee date VZ , $V'Z'$.

Sieno

$$(L) \dots \Phi(X, Y) = 0, \quad (L)' \dots \Phi'(X', Y') = 0$$

l'equazioni delle date linee.

Dovendo il punto cercato trovarsi su due normali, si avranno

$$(H) \dots y - Y = -\frac{dX}{dY}(x - X),$$

$$(H)' \dots y - Y' = -\frac{dX'}{dY'}(x - X');$$

e per l'equidistanza

$$(K) \dots (x - X)^2 + (y - Y)^2 = (x - X')^2 + (y - Y')^2.$$

Eliminando X, Y, X', Y' fra queste cinque equazioni, otterremo la cercata equazione fra x, y .

52. Per esempio sia VZ un circolo d'equazione

$$(L) \dots X^2 + Y^2 = r^2,$$

e $V'Z'$ una retta d'equazione $(L)' \dots X' = c$. Avremo

$$\frac{dX}{dY} = -\frac{Y}{X}, \quad \frac{dX'}{dY'} = 0,$$

e quindi

$$(H) \dots Xy = Yx, \quad (H)' \dots y - Y' = 0.$$

In virtù di $(L)', (H)'$ la (K) diverrà

$$(x - X)^2 + (y - Y)^2 = (x - c)^2;$$

da cui sottraendo la (L) si avrà un'equazione di primo grado in X, Y , la qual combinata colla (H) darà

$$X = \frac{x}{2(x^2 + y^2)} (y^2 + 2cx + r^2 - c^2),$$

$$Y = \frac{y}{2(x^2 + y^2)} (y^2 + 2cx + r^2 - c^2).$$

Sostituendo nella (L) , otterremo

$$(y^2 + 2cx + r^2 - c^2)^2 = 4r^2(x^2 + y^2),$$

ossia

$$[y^2 - (r+c)(r+c-2x)][y^2 - (r-c)(r-c+2x)] = 0.$$

Soddisfà dunque al problema il sistema di due parabole.

Quando $c = \pm r$, cioè quando la retta $V'Z'$ è tangente al circolo VZ , un de' fattori si riduce ad $y^2 = 0$, ed una delle parabole degenera nel sistema di due rette coincidenti coll'asse delle x .

PROBLEMA VII.

53. Se invece di contar le distanze sulle normali, si vogliano contar sulle tangenti, non si avrà che a cangiar la (H) de' Problemi V e VI, assumendo

$$(H) \dots y - Y = \frac{dY}{dX}(x - X).$$

54. Per esempio si cerchino i punti equidistanti da un dato punto B e da un circolo dato. Sia

$$(L) \dots X^2 + Y^2 = r^2$$

l'equazione al circolo. Sarà $\frac{dY}{dX} = -\frac{X}{Y}$ onde

$$(H) \dots X^2 - xX + Y^2 - yY = 0.$$

Sottraendo la (H) e la (K) dalla (L) avremo

$$xX + yY = r^2,$$

$$2(xX + yY) = r^2 - a^2 - b^2 + 2(ax + by),$$

e quindi

$$ax + by = \frac{r^2 + a^2 + b^2}{2}.$$

Facendo passare l'asse delle x per B , e contando le x positive dalla banda di B , sarà $b = 0$, $a = AB$, e si avrà

$$x = \frac{r^2 + a^2}{2a},$$

che rappresenta una normale alla retta tirata per B e pel centro.

55. Quando il punto B giace sulla linea proposta, di qualunque specie ella sia, allora per quel punto della proposta diventa identica la (K) , e fra le coordinate de' punti m corrispondenti ad esso riman la sola (H) , che rappresenta la tangente tirata dallo stesso punto B . In tal caso l'equazione fra x ed y avrà necessariamente un fattore di primo grado che rappresenterà quella tangente.

PROBLEMA VIII.

56. Se ne' Problemi I, V, VII tolgasi dai dati il punto B , e pongasi invece la condizione d'una distanza costante dalla linea VZ , la (K) si cangerà in

$$(K)' \dots (x - X)^2 + (y - Y)^2 = h^2,$$

denotando con h la distanza costante; e rimarranno inalterate (H) , (L) . Nel Problema III poi la (K) diverrà

$$(y - Y)^2 = h^2.$$

57. Quanto al problema sostituito al I. è da notarsi, come al n.º 4, che A apparterrà alla linea cercata, quando il circolo descritto attorno A col raggio h incontri la linea proposta, e non v'apparterrà in caso contrario; onde quando A riesca punto conjugato, darà una soluzione dubbia e da verificarsi.

È da notarsi ancora che se A giace sulla proposta, soddisfarà alla questione il circolo descritto attorno A col raggio h ; perchè per $X=0$, $Y=0$ la (H) diventa identica, e a determinar le coordinate x, y de' punti corrispondenti al punto A della proposta riman la sola $(K)'$ che diventa $x^2 + y^2 = h^2$; osservazione analoga a quella del n.º 2.

58. Per esempio, dato un circolo, cerchiamo i punti posti ad egual distanza da esso, contando la distanza sulla retta che passa per un dato punto A . Sia

$$(L) \dots (X - \alpha)^2 + (Y - \beta)^2 = r^2$$

l'equazione al circolo. Sottraendone la $(K)'$ verrà

$$2(x - \alpha)X + 2(y - \beta)Y - x^2 - y^2 + \alpha^2 + \beta^2 = r^2 - h^2$$

equazione di primo grado in X, Y , la qual combinata colla (H) del problema I darà

$$X = \frac{x(x^2 + y^2 + r^2 - h^2 - \alpha^2 - \beta^2)}{2[x(x - \alpha) + y(y - \beta)]}$$

$$Y = \frac{y(x^2 + y^2 + r^2 - h^2 - \alpha^2 - \beta^2)}{2[x(x - \alpha) + y(y - \beta)]}.$$

E sostituendo nella (L) , otterremo

$$\begin{aligned} & \frac{(x^2 + y^2)(x^2 + y^2 + r^2 - h^2 - \alpha^2 - \beta^2)^2}{4(x^2 + y^2 - \alpha x - \beta y)^2} \\ & - \frac{(\alpha x + \beta y)(x^2 + y^2 + r^2 - h^2 - \alpha^2 - \beta^2)}{x^2 + y^2 - \alpha x - \beta y} \\ & = r^2 - \alpha^2 - \beta^2 \dots \dots (P), \end{aligned}$$

ossia

$$\begin{aligned} & (x^2 + y^2)(x^2 + y^2 + r^2 - h^2 - \alpha^2 - \beta^2)^2 \\ & - 4(\alpha x + \beta y)(x^2 + y^2 - \alpha x - \beta y)(x^2 + y^2 + r^2 - h^2 - \alpha^2 - \beta^2) \\ & = 4(r^2 - \alpha^2 - \beta^2)(x^2 + y^2 - \alpha x - \beta y)^2 \dots \dots (P). \end{aligned}$$

59. La (P) conterrà un fattore straniero alla questione, introdotto dalla moltiplicazione operata sulla (p) , quando $x^2 + y^2 - \alpha x - \beta y$ ammetta un divisor comune con

$$(x^2 + y^2)(x^2 + y^2 + r^2 - h^2 - \alpha^2 - \beta^2);$$

ma ciò non può accadere se non per $\alpha = 0$, $\beta = 0$, vale a dire se non quando il punto A cada sul centro del circolo dato. In tal caso però il fattor comune sarà $x^2 + y^2 = 0$, che non dà se non $x = 0$, $y = 0$, e quindi non rappresenta che il dato punto A . Ma si eviterà usando della (p) che

$$\text{diventa} \quad \frac{(x^2 + y^2 + r^2 - h^2)^2}{4(x^2 + y^2)} = r^2,$$

$$[x^2 + y^2 - (r + h)^2][x^2 + y^2 - (r - h)^2] = 0,$$

che rappresenta due circoli concentrici al dato descritti colla somma e la differenza delle date r , h . Usando invece della (P) , avremmo avuto il fattore $x^2 + y^2 = 0$, che dà $x = 0$, $y = 0$, soluzione falsa, tranne il caso di $r = h$, in cui il circolo descritto colla differenza si riduce al solo centro del dato.

60. Quando il punto A giace sulla data periferia, è $\alpha^2 + \beta^2 = r^2$, e la (P) si riduce ad

$$\begin{aligned} & (x^2 + y^2 - h^2)[(x^2 + y^2)(x^2 + y^2 - h^2) \\ & - 4(\alpha x + \beta y)(x^2 + y^2 - \alpha x - \beta y)] = 0. \end{aligned}$$

Il primo fattore rappresenta il circolo descritto attorno A col raggio h (n.º 57).

Per facilitar l'analisi del secondo fattore facciamo passar l'asse delle x pel centro del circolo dato, e contiam le x positive dalla parte di esso centro. Sarà $\beta = 0$, $\alpha = r$; e l'equazione diverrà

$$y^4 - (h^2 + 4rx - 2x^2)y^2 = -x^4 + (h^2 - 4r^2 + 4rx)x^2,$$

la qual non contenendo potenze dispari di y , rappresenta una curva simmetrica attorno l'asse delle x . Risolvendola per y^2 , otterremo

$$2y^2 = h^2 + 4rx - 2x^2 \pm \sqrt{(h^4 + 8h^2rx)}.$$

61. Cerchiamo in quali punti la curva taglia l'asse delle x . Ponendo $2y^2 = 0$, avremo

$$x^2 [(x - 2r)^2 - h^2] = 0.$$

Il primo fattore darà $x = 0$, il secondo $x = 2r \pm h$. La curva dunque taglierà l'asse delle x in A , e in altri due punti d'ascisse $2r + h$, $2r - h$.

62. Cerchiamo i limiti della curva. È manifesto che per $x < -\frac{h^2}{8r}$ riesce immaginario l'irrazionale; dunque $-\frac{h^2}{8r}$ è

il limite dalla parte delle x negative. Per trovare il limite dall'altra parte, poniamo $x = 2r + h + k$, intendendo per k una quantità positiva, poichè abbiám veduto che per

$$x = 2r + h$$

esiste curva, risultando $y = 0$. E si avrà

$$2y^2 = -(h^2 + 4hr + 4rk + 4hk + 2k^2) \pm \sqrt{(h^2 + 4hr)^2 + 8h^2rk}.$$

Pel segno inferiore riesce evidentemente negativo $2y^2$, ed y immaginario. Pel segno superiore avremo a confrontare l'irrazionale positivo col razionale negativo. Ora il quadrato di questo è

$$\begin{aligned} & (h^2 + 4hr)^2 + 8h^2rk + 2h^2(4hk + 2k^2) \\ & + 8hr(4rk + 4hk + 2k^2) + (4rk + 4hk + 2k^2)^2, \end{aligned}$$

e i due primi termini soli costituiscono la quantità sotto il segno radicale, e gli altri termini son tutti positivi; dunque l'irrazionale è minor del razionale, e $2y^2$ è negativo. Dunque non esiste curva per $x > 2r + h$.

La curva è pur limitata nel senso delle y , perchè $y = \infty$ esigerebbe $x = \infty$.

Per $x = -\frac{h^2}{8r}$ sparisce il radicale, e risulta

$$2y^2 = \frac{h^2}{32r^2} (16r^2 - h^2).$$

Quest'unico valore di $2y^2$ sarà positivo per $h < 4r$, nullo per $h = 4r$, negativo per $h > 4r$. La curva dunque arriverà al limite $x = -\frac{h^2}{8r}$ per h non $> 4r$, e i due rami di $2y^2 = \dots + \sqrt{}$ si riuniranno in C, G' (Fig. 14, 15) cogli altri due. All'incontro per $h > 4r$ la curva non arriverà al limite $x = -\frac{h^2}{8r}$, ma solo ad $x = 2r - h$. In questo caso esisteranno i due soli rami di $2y^2 = \dots + \sqrt{}$, che taglieran l'asse per $x = 2r - h$; poichè per tal valore di x si ha

$$2y^2 = 4rh - h^2 \pm \sqrt{(h^2 - 4rh)^2},$$

che s'annulla pel segno superiore, e per l'inferiore diventa $-2h(h - 4r)$, quantità negativa, onde la y de' rami di $2y^2 = \dots - \sqrt{}$ è immaginaria.

63. Il punto E di $x = 2r - h$, $y = 0$, che per $h > 4r$ appartiene a' rami di $2y^2 = \dots + \sqrt{}$, per $h < 4r$ appartiene invece agli altri rami, poichè in

$$2y^2 = 4rh - h^2 + (h^2 - 4rh) = 0$$

il valore $h^2 - 4rh$ di $\sqrt{(h^2 - 4rh)^2}$ è negativo. Invece il punto A di $x = 0$, $y = 0$ appartien sempre a' rami di $2y^2 = \dots - \sqrt{}$, come il punto F di $x = 2r + h$, $y = 0$ appartien sempre a' rami di $2y^2 = \dots + \sqrt{}$, avendosi

$$2y^2 = -h^2 - 4hr + (h^2 + 4hr) = 0.$$

Adunque per $h < 2r$ i rami di $2y^2 = \dots - \sqrt{}$ saranno $CAD'EDAC'$ (Fig. 14), che s'annoderanno in A , e formeranno una foglia $ADED'$ dalla banda delle x positive, e dalla banda delle x negative si uniranno in C, G' agli

altri due rami $GNFN'C'$. Per $h=2r$ la foglia svanirà, coincidendo E con A . Per $h>2r$ il punto E di ascissa $x=2r-h$ passa dalla banda delle x negative; e se $h<4r$ esistono i due rami EG, EC' (Fig. 15) di $2y^2=\dots-\sqrt{}$, che sempre si congiungono in G, G' cogli altri due $GNF, G'N'F$; ma se $h>4r$, i due rami EG, EC' spariscono, e la curva diventa un'ovale $ENFN'E$ formata da' rami di $2y^2=\dots+\sqrt{}$, la quale rotondeggerà tanto più, quanto più crescerà il rapporto di h ad r , dimodochè finirà con diventar circolo di raggio h per h infinitamente grande rispetto ad r . De' rami scomparsi rimarrà però sempre il punto A : ma essendo punto conjugato, darà una soluzione dubbia del problema, come abbiain già avvertito in generale (n.º 57): e si rende poi manifesto, che la soluzione è falsa col solo riflettere che giacendo A sulla data periferia, non può distar da alcun suo punto d'un intervallo h maggior del diametro $2r$.

64. Differenziando

$$2y^2 = h^2 + 4rx - 2x^2 + h(h^2 + 8rx)^{\frac{1}{2}}$$

si ha

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(r-x)(h^2 + 8rx)^{\frac{1}{2}} + hr}{y(h^2 + 8rx)^{\frac{1}{2}}}.$$

In E ed F , annullandosi il fattore y del denominatore, risulta $\frac{dy}{dx} = \infty$; ed anche in G , annullandosi l'altro fattore (n.º 62); dunque in E, F, G, G' la tangente è perpendicolare all'asse delle x . In A s'annulla il numeratore insieme col fattore y del denominatore, e risulta $\frac{dy}{dx} = \frac{0}{0}$, come conviene ad un punto multiplo, o conjugato. Ma risolviam l'equazione

$$(r-x)(h^2 + 8rx)^{\frac{1}{2}} + hr = 0$$

ossia, tolta l'irrazionalità,

$$x[8rx^2 + (h^2 - 16r^2)x + 2(4r^2 - h^2)r] = 0.$$

Il primo fattore $x=0$ rappresenta il punto A . Dal secondo si ricava

$$x = \frac{16r^2 - h^2 \pm h\sqrt{(h^2 + 32r^2)}}{16r},$$

quantità sempre reale, e doppia, che sarà l'ascissa de' colmi D, N, D', N' . Il punto A poi è multiplo per $h < 2r$, è punto conjugato per $h > 2r$, è una foglia evanescente o punto di regresso per $h = 2r$.

65. Con una seconda differenziazione avremo

$$2y^3(h^2 + 8rx)^3 \frac{d^2y}{dx^2} = -(h^2 + 8rx)(h^4 + 8h^2r^2 + 8h^2rx + 16r^3x) \\ - h(h^4 + 8h^2r^2 + 12h^2rx + 48r^3x + 24r^2x^2).$$

Ponendo $= 0$ il secondo membro, avremo dopo tolta l'irrazionalità

$$64r^3x^3(9h^2rx + h^4 + 4h^2r^2 - 32r^4) = 0.$$

Il primo fattore dà $x=0$, che corrisponde ad A , punto or multiplo, or conjugato, or di regresso. Il secondo fattore dà

$$x = \frac{(r+h)(4r-h)^2 + 9h^2r}{9h^2r}(2r-h),$$

onde

$$x - (2r-h) = \frac{(r+h)(4r-h)^2}{9h^2r}(2r-h),$$

quantità positiva, nulla, o negativa insieme con $2r-h$, tranne il caso $h=4r$ in cui s'annulla. Dunque per $h < 2r$ è $x > 2r-h$; per $h > 2r$ è $x < 2r-h$; per $h=2r$ e per $h=4r$ è $x=2r-h$. Ma per $h=4r$ ad $x=2r-h$

corrisponde $y=0$, onde risulta $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{0}{0}$; e perchè ivi ter-

mina la curva sull'asse delle x , attorno cui è simmetrica, è impossibile un flesso (n.º 61). Per $h=2r$ ad $x=2r-h=0$

corrisponde $y=0$, e risulta, come sempre per A ,

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{0}{0},$$

ma ivi è una foglia evanescente o punto di regresso (n.° 64).

Quando $h > 4r$, le ascisse negative han per limite $2r-h$; onde all'ascissa determinata di sopra non s'estende la curva la quale in conseguenza non avrà flesso. Per $h < 2r$ essendo quell'ascissa positiva, bisogna prender negativo il ra-

dicale $(h^2 + 8rx)^{\frac{1}{2}}$ acciò s'annulli $\frac{d^2 y}{dx^2}$, perchè sarà nega-

tivo il coefficiente di $(h^2 + 8rx)^{\frac{1}{2}}$ e negativo pure il secondo termine: ma la foglia formata da' rami di $2y^2 = \dots - \sqrt{\dots}$ non s'estende oltre $x = 2r - h$ (n.° 63); dunque per $h < 2r$ non vi sarà flesso. Nel solo caso adunque di $h > 2r$ e $< 4r$ vi sarà flesso f al di sopra, ed f' al di sotto dell'asse XX' per

$$x = \frac{(8r^2 + h^2)(4r^2 - h^2)}{9h^2r}.$$

E si prevede che apparterrà a' rami di $2y^2 = \dots - \sqrt{\dots}$, poichè sparisce insieme con loro per $h > 4r$; ma potrà verificarsi in ogni caso particolare, osservando se bisogni prender positivo o negativo il radicale

$$(h^2 + 8rx)^{\frac{1}{2}} = \pm \frac{16r^2 - h^2}{3h}$$

acciò s'annulli $\frac{d^2 y}{dx^2}$.

66. Si può notare che quando $h = 2r$ la equazione

$$y^4 - (h^2 + 4rx - 2x^2)y^2 = -x^4 + (h^2 - 4r^2 + 4rx)x^2$$

diventa

$$(x^2 + y^2)^2 - 4rx(x^2 + y^2) - 4r^2y^2 = 0,$$

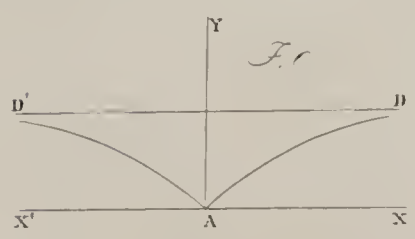
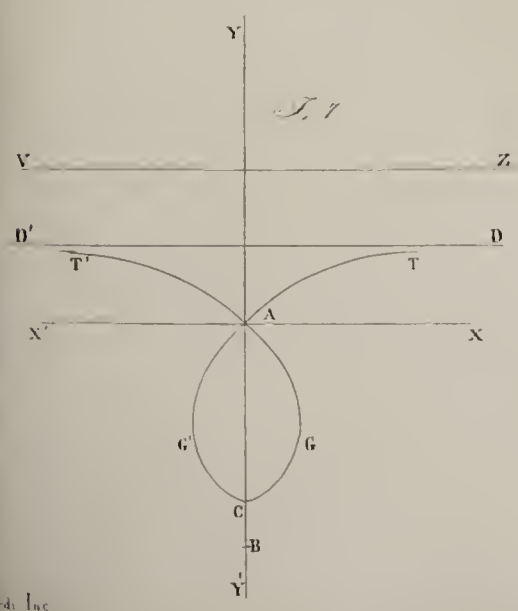
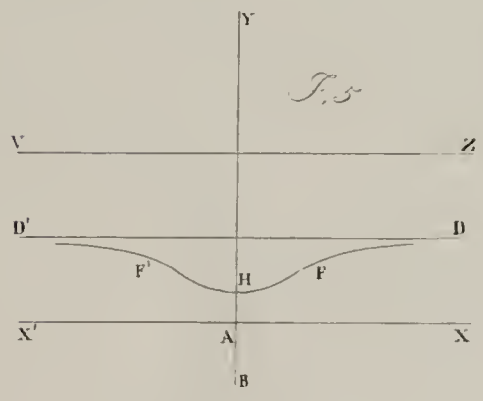
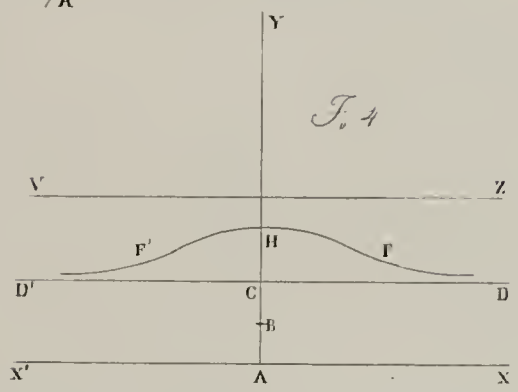
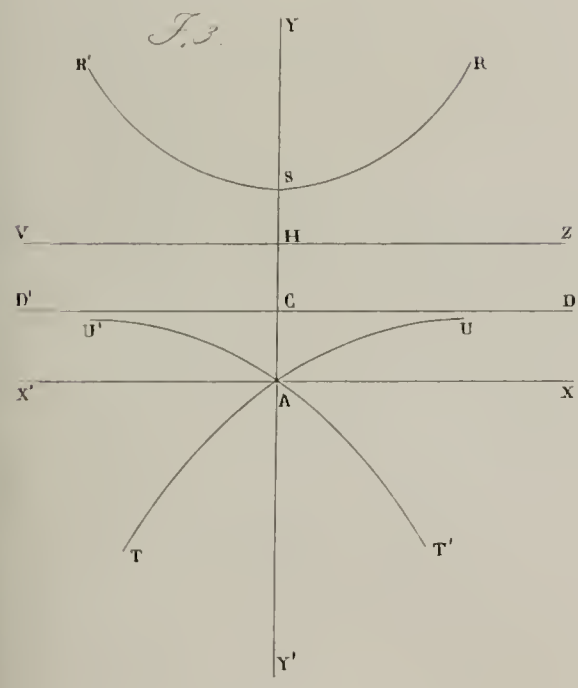
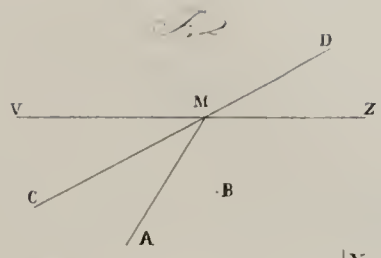
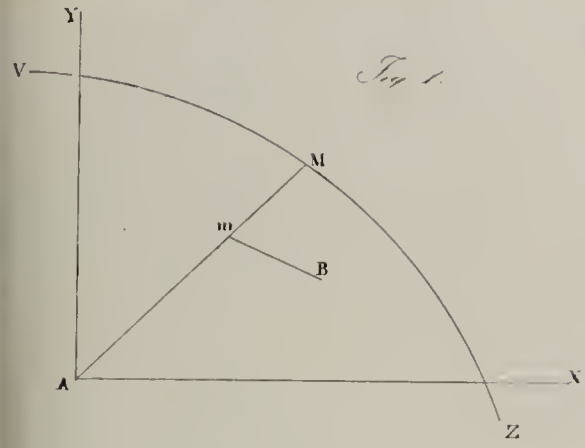
che rappresenta l'epicicloide ordinaria generata dal circolo VZ rotante sopra sè stesso.

E quando $h=r$ si ha la trisecatrice del Fusinieri (Soc. Ital. Tomo XXIII).

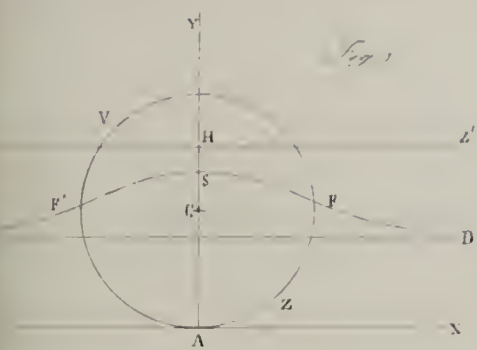
E qualunque sia poi il rapporto fra h ed r , si ottiene sempre un'epicicloide di 1.^o ordine, come fu osservato dal Ch. Prof. Domenico Magistrini in una Memoria letta all'Accademia nel Novembre 1846.

67. La curva del n.^o 58 comprende pure come caso particolare una curva impiegata dal celebre Autore della Geometria degl'Indivisibili nel suo *Idracontisterio* (Exercitationes Geometricae). Che se invece del circolo si fosse assunta una linea retta, avremmo ottenuto la notissima Concoide di Nicomede.

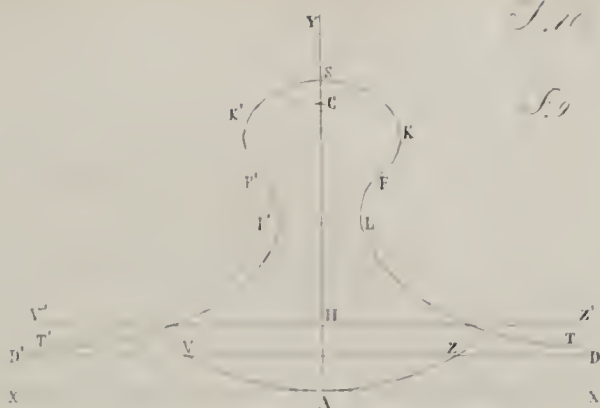
La curva del Cavalieri, che l'illustre Del-Giudice (Universalità dei mezzi di previdenza ec. pag. 151) aveva creduta un circolo, fu dal Ch. Prof. Gherardi trovata di sesto ordine. In tal circostanza incominciai ad occuparmi di sì fatti Problemi.



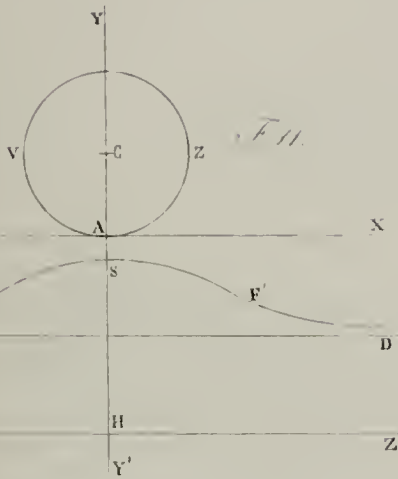
F. 9



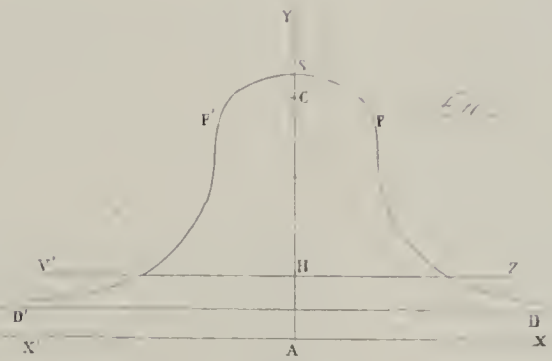
F. 9



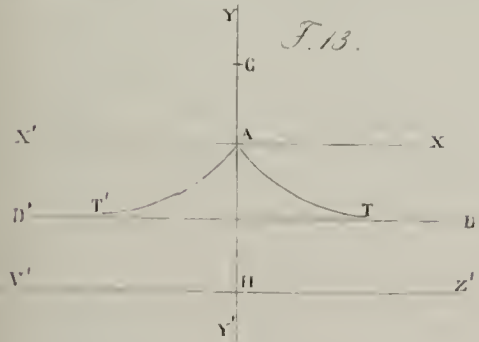
F. 11



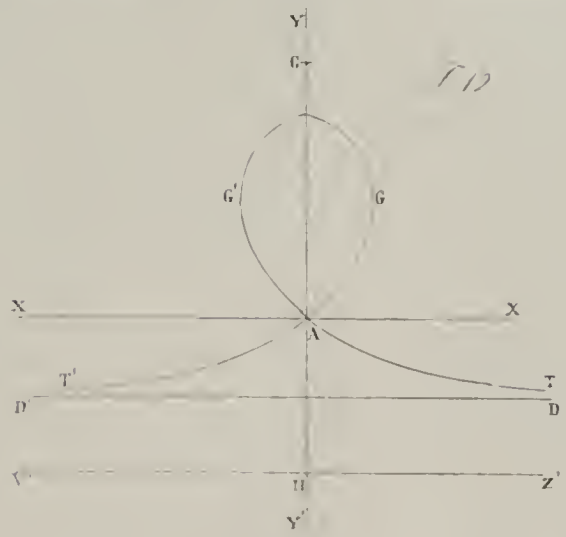
F. 11



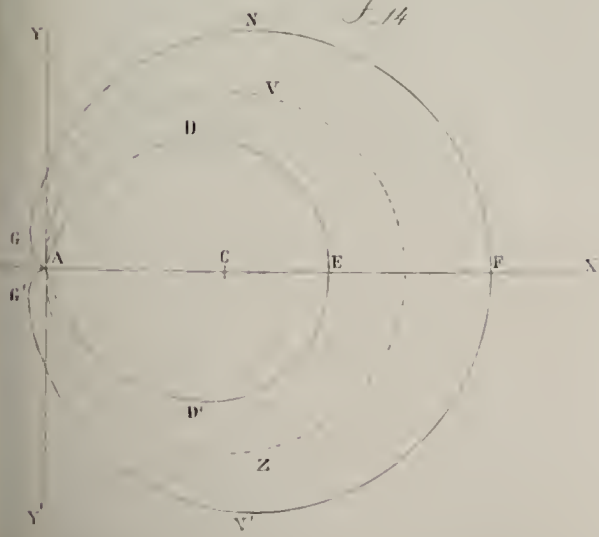
F. 13



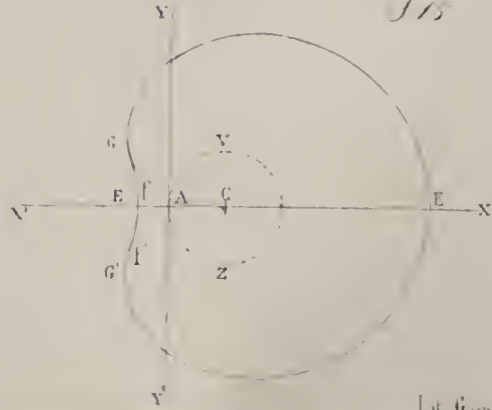
F. 13



F. 14



F. 15



PROBLEMI GEOMETRICI RELATIVI AGLI ANGOLI FATTI DA'RAGGI VETTORI

SIA COLLE TANGENTI SIA FRA LORO

ED APPLICAZIONE ALL' OTTICA

MEMORIA

DI DOMENICO PIANI

(Letta nella seduta del 7 febbrajo 1850).

Quando l'illustre Venturi, prevenendo Humboldt e Delambre, ebbe trovato nell'imperial biblioteca di Parigi un manoscritto dell'Ottica di Tolomineo, rimasta smarrita per ben cinque secoli, fu sollecito d'istituirne confronto coll'opere di Alhazen e di Vitellione, per riconoscere quali considerazioni avesser questi attinte all'astronomo alessandrino, e quali loro appartenessero. Il qual confronto se non riuscì a grande onore di Vitellione, riuscì a grandissimo di Alhazeno; poichè il fisico reggiano ebbe a concluderne che, *se mai, come sospetta, dopo averli letti ambidue, anche Rogero Bacone, se mai Tolommeo fu il suo esemplare, Alhazeno lo ha in molte parti corretto, ampliato, superato.*

Fra le cose appartenenti all'ottico arabo nota il Venturi la ricerca del punto di riflessione, data la posizion relativa dell'oggetto, dell'occhio e dello specchio sferico. Vero è che Kaestner l'accusa d'*oscura prolissità, della quale chi arriva a divorare la noja, trova che gli rimane ancora l'intero problema da sciorre.* Ma di quell'antico fecero buona scusa e Barrow, che non riuscì a risolvere il problema se non in casi particolari, e Tacquet e Gregory, i quali lo sciolsero in modo poco geometrico, descrivendo a tentoni un'ellisse

tangente al dato circolo co' fuochi ne' dati punti dell' oggetto e dell' occhio. Solamente Ugenio e Slusio, e al tempo nostro Flauti giunsero a completa soluzione col metodo cartesiano, assegnando una sezione conica pienamente definita, la quale intersecando il dato circolo vi determina il punto cercato: e completa soluzione ma del genere trigonometrico ne diede Kaestner e poscia Pessuti.

(V. Barrow Lect. Opt. 9 et 10; Gregory Opt. promota prop. 34; Tacquet Catoptr. lib. 3. prop. 12; Philosoph. Transact. n.º 97 and 98; Novi Comment. Acad. Gotting. Vol. VII; Venturi Comment. sopra la Storia e le Teorie dell' Ottica pag. 31, 52, 225, 229, 231, 232; Delambre Hist. Astr. Ancienne Vol. II, pag. 421; Humboldt Reencil d' observations astronomiques Vol. 1, pag. 65; Settele Ottica pag. 71; Calandrelli Ottica pag. 113).

Per esercizio di Calcolo Differenziale io mi propongo il problema in tutta la sua generalità, vale a dire per qualunque linea riflettente, discendendo alle sezioni coniche, come a caso particolare. E in quest' occasione mi propongo altri problemi pur relativi agli angoli de' raggi vettori colle tangenti, ed altri relativi all' angolo compreso fra due raggi vettori, i quali non saran senza applicazione all' Ottica stessa.

PARTE I.

PROBLEMI RELATIVI AGLI ANGOLI DE' RAGGI VETTORI COLLE TANGENTI.

Artic. I.

1. Giacciano in un medesimo piano il punto A e la linea MN . Sia $F(x, y) = 0$ l'equazione della linea MN riferita agli assi ortogonali OX, OY ; sieno $x = \alpha$, $y = \beta$ le coordinate del punto A . E per un punto H della MN sia tirata la tangente SHT (Tav. 11 Fig. 1).

Relativamente alle rette AH, ST possiam proporci vari problemi. E prima, data la MN e i punti H ed A , si può

cercar l'angolo AHT ; viceversa, dato quest'angolo e il punto A , si può cercar H . Oppure, dato A , si può cercar la MN , che tagli le rette tirate per A sotto un angolo variabile con data legge.

2. Poichè l'angolo $AHT = HTX - HLX$, avremo

$$h = \text{tang } THA = \frac{\frac{dy}{dx} - \frac{y-\beta}{x-\alpha}}{1 + \frac{y-\beta}{x-\alpha} \frac{dy}{dx}}$$

$$= \frac{(y-\beta) \left(\frac{dF}{dy} \right) + (x-\alpha) \left(\frac{dF}{dx} \right)}{(y-\beta) \left(\frac{dF}{dx} \right) - (x-\alpha) \left(\frac{dF}{dy} \right)},$$

cioè h in funzione delle coordinate di H .

3. Viceversa se è data h in modo assoluto, oppure in funzione delle coordinate di H , potremo trovar queste coordinate, combinando coll'equazione primitiva $F(x, y) = 0$ la nuova equazione in x, y ; o potremo costruire la linea espressa da tale equazione, o da altra che risulti da una combinazione dell'equazioni stesse; la qual linea intersecando la MN determinerà il punto H .

Per esempio si cerchi la normale che passa per A . Dovrà aversi $h = \infty$; onde se $F(x, y) = 0$ sia algebrica razionale intera, sarà

$$(y-\beta) \left(\frac{dF}{dx} \right) - (x-\alpha) \left(\frac{dF}{dy} \right) = 0$$

l'equazione da combinarsi con $F = 0$.

Così se nella linea d'equazione

$$\left(\frac{x}{a} \right)^{m+1} \pm \left(\frac{y}{b} \right)^{n+1} = 1,$$

dove m ed n son positivi, cerchiam le normali che passano

per l'origine, faremo $a=0$, $\beta=0$, ed avremo

$$\frac{m+1}{a} y \left(\frac{x}{a}\right)^m \mp \frac{n+1}{b} x \left(\frac{y}{b}\right)^n = 0,$$

a cui soddisfa $x=0$, come pure $y=0$; onde le normali ne' punti, dove la linea incontra gli assi, passeran per l'origine. Se $m=n=1$, vale a dire se la proposta è un'ellisse o un'iperbola, allora non vi sarà altra normale che passi per l'origine; poichè l'equazione di condizione divenendo $(b^2 \mp a^2)xy=0$ esigerà $x=0$ oppure $y=0$; tranne il caso del circolo, dove essendo $b=a$, l'equazione diventa identica, e tutte le normali passeran per l'origine.

In ogni altro caso l'equazion di condizione avrà un fattore in x, y , che dovrà combinarsi coll'equazion della curva. Sia per esempio $m=\frac{1}{3}$, $n=\frac{1}{2}$; e l'equazion di condizione diverrà $x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}(8b^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}} \mp 9a^{\frac{1}{3}}x^{\frac{2}{3}})=0$, che si scompone in $x=0$, $y=0$ ed $8b^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}} \mp 9a^{\frac{1}{3}}x^{\frac{2}{3}}=0$.

Preso $y=\frac{81a^{\frac{2}{3}}}{64b^3}x^{\frac{4}{3}}$ da quest'ultimo fattore, e sostituendo nell'equazion della linea, si avrà

$$\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{4}{3}} \mp \left(\frac{81a^{\frac{2}{3}}x^{\frac{4}{3}}}{64b^4}\right)^{\frac{3}{2}} = 1,$$

e ponendo $\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{4}{3}}=u$, si otterrà dopo tolta l'irrazionalità l'equazione di terzo grado

$$u^3 = \left(\frac{8b^2}{9a^2}\right)^6 (1-u)^2,$$

la quale non potrà aver radici reali negative, perchè un valor reale negativo di u rende negativo il primo membro e positivo il secondo, ma avrà almeno una radice reale positiva, cui corrisponderan due valori reali di x eguali ma di contrario segno, e a questi un sol valore di y ; onde si avran due punti H equidistanti dall'origine come pure dall'asse delle x .

4 Per un altro esempio cerchiam sulla MN un tal punto H , che l'angolo AHT riesca eguale ad HOX . In questo caso colla $F(x, y) = 0$ dovremo combinar l'equazione

$$\frac{y}{x} = \frac{\frac{dy}{dx} - \frac{y-\beta}{x-\alpha}}{1 + \frac{y-\beta}{x-\alpha} \frac{dy}{dx}},$$

ovvero

$$\frac{y}{x} = \frac{(y-\beta) \left(\frac{dF}{dy} \right) + (x-\alpha) \left(\frac{dF}{dx} \right)}{(y-\beta) \left(\frac{dF}{dx} \right) - (x-\alpha) \left(\frac{dF}{dy} \right)}.$$

Se la MN è retta, avrà un'equazion della forma $y=mx+n$, e l'equazion di condizione diverrà

$$\frac{y}{x} = \frac{m(x-\alpha) - (y-\beta)}{m(y-\beta) + x - \alpha},$$

ed eliminando y fra le due equazioni si otterrà una risultante di secondo grado, e quindi i valori di x saran costruibili geometricamente.

Sia la MN un circolo d'equazione $x^2 + y^2 = r^2$, e la equazion di condizione diverrà

$$\frac{y}{x} = \frac{y^2 - \beta y + x^2 - \alpha x}{\alpha y - \beta x},$$

ossia

$$\frac{y}{x} = \frac{r^2 - \beta y - \alpha x}{\alpha y - \beta x}, \quad x^2 + y^2 - \frac{r^2}{\alpha} x = 0,$$

e rappresenterà un circolo che passa pel centro del dato, e

il cui centro giace sull'asse delle x ad una distanza $= \frac{1}{2} \frac{r^2}{\alpha}$

dall'origine. I punti comuni alle due periferie saranno i cercati punti H .

5. Veniamo al problema delle traiettorie.

Si cerca una linea MN tale che i successivi angoli AHT seguano una data legge. In questa investigazione sarà h una funzione data delle x, y , e $F(x, y) = 0$ dovrà esser l'integrale di

$$h = \frac{\frac{dy}{dx} - \frac{y - \beta}{x - \alpha}}{1 + \frac{y - \beta}{x - \alpha} \frac{dy}{dx}},$$

ossia

$h[(x - \alpha)dx + (y - \beta)dy] = (x - \alpha)dy - (y - \beta)dx$
la quale, posta l'origine nel dato punto A , diventa

$$(M) \dots (hx + y)dx + (hy - x)dy = 0.$$

6. Se h è costante, o in generale di nessuna dimensione in x, y , la (M) sarà omogenea, e potran separarsi le variabili.

Sia $h = k\left(\frac{y}{x}\right)^n$, dove k ed n costanti. Posto $y = ux$,

avremo
$$k \frac{dx}{x} + \frac{k u^{n+1} - 1}{u^n(u^2 + 1)} du = 0;$$

$$\log x^k + \int \frac{k u^{n+1} - 1}{u^n(u^2 + 1)} du = \text{Cost.}$$

Per $n = 1$ sarà

$$\log x^k - \log u + \frac{k + 1}{2} \log(u^2 + 1) = \text{Cost.},$$

$$\log\left(\frac{x^k}{u}\right)^2 + \log(u^2 + 1)^{k+1} = \text{Cost.},$$

$$\left(\frac{x^k}{u}\right)^2 (u^2 + 1)^{k+1} = C, \quad (x^2 + y^2)^{k+1} = Cy^2.$$

Quando inoltre $k = -1$, vale a dire sia $h = -\frac{y}{x}$; allora si ha $(x^2 + y^2)^0 = Cy^2$, $y = \text{Cost.}$, che rappresenta una retta parallela all'asse OX .

Quando invece $k=1$, cioè $h=\frac{y}{x}$; allora abbiamo

$$(x^2+y^2)^2=Cy^2=(2cy)^2, \quad x^2+y^2=2cy, \quad x^2+(y-c)^2=c^2,$$

che rappresenta un circolo col centro sull'asse OY , e tangente all'asse OX .

Per $n=0$, cioè per $h=k$, avremo

$$\log x^k + \int \frac{k u - 1}{u^2 + 1} du = \text{Cost.}$$

$$k \log x + \frac{k}{2} \log(u^2 + 1) - \text{Arc. tang } u = \text{Cost.}$$

$$\log \frac{x \sqrt{(u^2 + 1)}}{C} = \frac{\text{Arc. tang } u}{k},$$

$$\log \frac{\sqrt{(x^2 + y^2)}}{C} = \frac{1}{k} \text{Arc. tang. } \frac{y}{x},$$

equazione alla spirale logaritmica; la qual nel caso di $k=\infty$, ossia dell'angolo retto, diventa

$$\log \frac{\sqrt{(x^2 + y^2)}}{C} = 0, \quad x^2 + y^2 = C^2,$$

ed esprime il circolo di centro A (Montucla Hist. Vol. 3, pag. 339).

Artic. II.

7. Sul piano della MN e del punto A sia pur dato un altro punto B . Si vuol trovare sulla MN un tal punto H , che le rette AH , BH facciano eguali angoli BHT , AHS colla tangente; che è il problema ottico di trovare il punto di riflessione, data la linea riflettente, il luogo dell'oggetto e dell'occhio. (Fig. 1.)

Rappresentiamo con α', β' le coordinate di B , e con h' la tangente trigonometrica dell'angolo BHT . L'equazione di condizione sarà

$$h' = \text{tang } BHT = \text{tang } AHS = -\text{tang } AHT = -h,$$

ossia

$$h + h' = 0,$$

ossia

$$\frac{(y - \beta) \left(\frac{dF}{dy} \right) + (x - \alpha) \left(\frac{dF}{dx} \right)}{(y - \beta) \left(\frac{dF}{dx} \right) - (x - \alpha) \left(\frac{dF}{dy} \right)} + \frac{(y - \beta') \left(\frac{dF}{dy} \right) + (x - \alpha') \left(\frac{dF}{dx} \right)}{(y - \beta') \left(\frac{dF}{dx} \right) - (x - \alpha') \left(\frac{dF}{dy} \right)} = 0.$$

8. Sia retta la proposta MN . Prendendola per asse delle x , sarà $y=0$ la sua equazione: e facendo passare per A l'asse delle y , sarà $\alpha=0$; e l'equazione di condizione sarà

$$2xy - (\beta + \beta')x - \alpha'y + \alpha'\beta = 0.$$

Eliminando y , avremo $x = \frac{\alpha'\beta}{\beta + \beta'}$, che esprime la nota costruzione per lo specchio piano di calar la normale dal luogo dell'oggetto, raddoppiarla, e congiunger l'estremità col l'occhio.

9. Sia l'ellisse d'equazione $\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1$; avremo

$$h = \frac{b^2x^2 + a^2y^2 - a^2\beta y - b^2\alpha x}{(b^2 - a^2)xy - b^2\beta x + a^2\alpha y} = \frac{a^2b^2 - a^2\beta y - b^2\alpha x}{(b^2 - a^2)xy - b^2\beta x + a^2\alpha y};$$

quindi

$$\frac{a^2b^2 - a^2\beta y - b^2\alpha x}{(b^2 - a^2)xy - b^2\beta x + a^2\alpha y} + \frac{a^2b^2 - a^2\beta'y - b^2\alpha'x}{(b^2 - a^2)xy - b^2\beta'x + a^2\alpha'y} = 0,$$

ossia

$$\left. \begin{aligned} & (a^2 - b^2)[a^2(\beta + \beta')y + b^2(\alpha + \alpha')x]xy \\ & + b^4(\alpha\beta' + \alpha'\beta)x^2 - a^4(\alpha\beta' + \alpha'\beta)y^2 \\ & - 2a^1b^1(a^2 - b^2 + \alpha\alpha' - \beta\beta')xy \\ & - a^2b^4(\beta + \beta')x + a^4b^2(\alpha + \alpha')y \end{aligned} \right\} = 0 \dots \dots (A)$$

La curva di quest'equazione intersecando l'ellisse vi determinerà il punto cercato.

10. In due casi sparisce il primo termine, e la (A) si riduce al secondo grado.

Se il centro dell'ellisse è sul mezzo della retta che unisce i punti A, B ; allora $\alpha' = -\alpha$, $\beta' = -\beta$, e la (A) diventa

$$2\alpha\beta a^2 y^2 - a^2 b^2 (a^2 - b^2 - \alpha^2 + \beta^2) xy - \alpha\beta b^4 x^2 = 0,$$

che esprime il sistema di due linee rette d'equazioni

$$y - b^2 \frac{a^2 - b^2 - \alpha^2 + \beta^2 + \sqrt{[(a^2 - b^2 - \alpha^2 + \beta^2)^2 + 4\alpha^2 \beta^2]}}{2\alpha\beta a^2} x = 0,$$

$$y - b^2 \frac{a^2 - b^2 - \alpha^2 + \beta^2 - \sqrt{[(a^2 - b^2 - \alpha^2 + \beta^2)^2 + 4\alpha^2 \beta^2]}}{2\alpha\beta a^2} x = 0,$$

onde i punti H verranno determinati dall'intersezione coll'ellisse di due rette tirate pel centro.

11. Se $b^2 = a^2$, cioè se l'ellisse divenga un circolo di raggio a , sparisce pure il primo termine della (A), ed essa diventa

$$(\alpha\beta' + \alpha'\beta)(y^2 - x^2) + 2(\alpha\alpha' - \beta\beta')xy - a^2(\alpha + \alpha')y + a^2(\beta + \beta')x = 0,$$

che rappresenta un'iperbola. E così Ugenio, Slusio e Flauti risolsero coll'iperbola il problema di Alhazeno.

Poichè in questo caso del circolo ci rimane arbitraria la direzione d'uno degli assi ortogonali, potremo assumere con Ugenio per asse delle x la bissecante dell'angolo AOB ; avremo allora $\alpha : \beta :: \alpha' : -\beta'$, onde sparirà il termine contenente i quadrati di x, y ; e posto

$$\frac{a^2(\alpha + \alpha')}{2(\alpha\alpha' - \beta\beta')} = m, \quad \frac{a^2(\beta + \beta')}{2(\alpha\alpha' - \beta\beta')} = -n,$$

$$\text{avremo} \quad (x - m)(y - n) - mn = 0.$$

E trasportando l'origine sicchè sia

$$x - m = x', \quad y - n = y', \quad \text{avremo} \quad x'y' = mn,$$

equazione dell'iperbola riferita agli assintoti: ma le nuove coordinate son parallele alle prime; dunque un assintoto è

parallelo e l'altro normale alla bissecante dell'angolo AOB ; e poichè son essi ad angolo retto, l'iperbola sarà equilatera.

L'iperbola taglierà in generale il circolo in quattro punti: ma ciò non debbe far difficoltà nell'applicazione ottica, perchè, come nota Kaestner, l'analisi geometrica dee comprendere tanto lo specchio concavo che il convesso, tanto i raggi che rimbalzati vanno all'occhio, quanto quelli che ci vanno prolungati dalla parte opposta, sebbene il prolungamento geometrico non eserciti azione fisica.

12. Nel caso che la AB sia tagliata per mezzo e ad angoli retti da uno degli assi dell'ellisse, vale a dire sia

$$\alpha' = -\alpha \text{ e } \beta' = \beta, \text{ oppure } \beta' = -\beta \text{ ed } \alpha' = \alpha,$$

la (A) rappresenterà un sistema di linee rette. Difatto per $\alpha + \alpha' = 0$ e $\beta' = \beta$ la (A) diventa

$$x[(a^2 - b^2)\beta y^2 - b^2(a^2 - b^2 - \alpha^2 - \beta^2)y - b^4\beta] = 0.$$

Il primo fattore $x = 0$ rappresenta l'asse delle y , e ci dà per H le estremità di quest'asse normale alla AB .

Il secondo fattore risoluto dà

$$y = \frac{b^2}{2(a^2 - b^2)} \left\{ a^2 - b^2 - x^2 - \beta^2 \pm \sqrt{(a^2 - b^2 - x^2 + \beta^2)^2 + (2x\beta)^2} \right\};$$

e poichè la quantità sotto il radicale è la somma di due quadrati e quindi essenzialmente positiva, i valori di y , che indicheremo con y_1, y_2 , saran reali. Si tireran dunque due parallele all'asse delle x alle distanze y_1, y_2 ; e se taglieran l'ellisse, le intersezioni saran tante determinazioni di H .

Nel caso del circolo, ossia di $b^2 = a^2$, il secondo fattore si riduce ad $(x^2 + \beta^2)y - a^2\beta = 0$, donde $y = \frac{a^2\beta}{x^2 + \beta^2}$.

Il secondo fattore si riduce pure al primo grado, se $\beta' = \beta = 0$, vale a dire se i punti A, B giacciono sull'asse delle x ad egual distanza dal centro; e si ha $(a^2 - b^2 - x^2)y = 0$, che ci dà per H le estremità dell'asse della ellisse, la cui direzione passa per A, B .

Se inoltre fosse $x^2 = a^2 - b^2$, allora la $(a^2 - b^2 - x^2)y = 0$ sarebbe identica, e tutti i punti dell'ellisse soddisfarebbero, ciò che costituisce la nota proprietà de' fuochi.

13. Dall'ellisse si passerà all'iperbola cangiando nella (A) b^2 in $-b^2$, e se ne tireranno analoghe conclusioni.

14. Sia finalmente la parabola d'equazione $y^2 = px$.

Avremo
$$h = \frac{p(x-a) - 2y(y-\beta)}{2y(x-a) + p(y-\beta)},$$

e l'equazione $h + h' = 0$ ridotta a forma intera sarà

$$4py[(x-a)(x-a') - (y-\beta)(y-\beta')] - (4y^2 - p^2)[(x-a)(y-\beta') + (x-a')(y-\beta)] = 0 \dots (B),$$

equazione che a motivo di $4y^2 \cdot 2xy = 8xy^3$ ascende al quarto grado. Ponendovi $x = \frac{y^2}{p}$, si avrà una risultante di 5.° grado.

Ma la (B) si può ridurre a rappresentare una linea di terz'ordine, sostituendo $y^2 = px$ nel termine $4y^2 \cdot 2xy$.

15. Se i punti A, B sono sull'asse delle x , onde $\beta = \beta' = 0$, la (B) diventa

$$y\{4p[(x-a)(x-a') - y^2] - (4y^2 - p^2)(2x-a-a')\} = 0,$$

e il primo fattore $y = 0$ ci dà per H il vertice della parabola; il secondo fattore, sostituendovi $y^2 = px$ nel termine $4y^2 \cdot 2x$, rappresenterà una sezione conica.

16. Se A è nel fuoco, sarà $\beta = 0$, $a = \frac{p}{4}$, e la (B)

dopo sostituitovi $x = \frac{y^2}{p}$ diverrà

$$(y - \beta')[(4py)^2 + (4y^2 - p^2)^2] = 0.$$

Il secondo fattore essendo la somma di due quadrati, non può annullarsi per valori reali di y .

Il primo dà $y = \beta'$, cioè H alla stessa altezza di B ; onde H si troverà tirando per B la parallela all'asse della parabola; ciò che costituisce la nota proprietà di questa curva.

17. Si sa che nella riflessione da una linea retta MHN la somma de' raggi vettori AH, BH è un minimo (Poisson Méc. Vol. I, pag. 306). Vediam cosa avvenga nelle curve.

Fatto per brevità $\frac{dy}{dx} = p$, la condizione del massimo o minimo darà

$$\frac{x-a+(y-\beta)p}{\sqrt{[(x-a)^2+(y-\beta)^2]}} = - \frac{x-a'+(y-\beta')p}{\sqrt{[(x-a')^2+(y-\beta')^2]}} ,$$

ossia togliendo l'irrazionalità

$$(p^2-1)[(x-a)^2(y-\beta')^2-(x-a')^2(y-\beta)^2] \\ + 2p \left\{ \begin{aligned} &(x-a)^2(x-a')(y-\beta')-(x-a)(y-\beta)(y-\beta')^2 \\ &-(x-a)(x-a')^2(y-\beta)+(x-a')(y-\beta)^2(y-\beta') \end{aligned} \right\} = 0 ,$$

la qual si decompone ne' due fattori

$$(x-a)(y-\beta')-(x-a')(y-\beta) = 0 , \\ (p^2-1)[(x-a)(y-\beta')+(x-a')(y-\beta)] \\ + 2p[(x-a)(x-a')-(y-\beta)(y-\beta')] = 0 ,$$

da combinarsi ciascuno coll'equazion della MHN .

Ma le radici dovranno verificarsi sulla

$$\frac{x-a+(y-\beta)p}{\sqrt{[(x-a)^2+(y-\beta)^2]}} = - \frac{x-a'+(y-\beta')p}{\sqrt{[(x-a')^2+(y-\beta')^2]}} ;$$

perchè l'equazione libera dall'irrazionalità appartien pure all'altra questione del massimo o minimo della differenza fra' raggi vettori.

Il primo fattore rappresenta la retta che passa per A, B : e già è manifesto che s'ella incontra la MN fra A e B , la somma de' raggi vettori pel punto d'incontro costituisce la distanza AB , e quindi è un minimo; e se l'incontra fuori, riesce un massimo la differenza.

Il secondo fattore non è che l'equazion della riflessione $h + h' = 0$, ossia

$$\frac{(x-a)p-(y-\beta)}{x-a+(y-\beta)p} + \frac{(x-a')p-(y-\beta')}{x-a'+(y-\beta')p} = 0 .$$

Dunque il massimo o minimo (oltre a' detti punti d' incontro) accadrà ne' punti di riflessione, come fu trovato da Hôpital (Analyse des Infin. n.º 57).

E può vedersi con una costruzione geometrica, che nella riflessione la somma de' raggi vettori è generalmente massima o minima. Si descriva un' ellisse co' fuochi A, B , e col' asse maggiore $= AH + BH$, la qual toccherà nel punto H di riflessione la MN . Se attorno ad H la MN rimarrà dentro l' ellisse, la somma de' raggi vettori AH, BH sarà un massimo: se (come nel caso di MN retta) rimarrà fuor dell' ellisse, la somma sarà un minimo. Mancherà il massimo o minimo nel solo caso d' un contatto d' ordine pari, avvenendo allora intersezione insieme col contatto.

PARTE II.

PROBLEMI RELATIVI ALL' ANGOLO COMPRESO FRA
DUE RAGGI VETTORI.

18. Data in un piano la linea MN , e i punti A, B , determinar l' angolo de' raggi vettori AH, BH guidati a qualunque punto H della MN .

Sia $F(x, y) = 0$ l' equazione della MN ; a, β le coordinate di A ; a', β' di B ; ω l' angolo AHB . Sarà

$$AHB = HQX - H LX,$$

e quindi

$$\operatorname{tang} \omega = \frac{\frac{y - \beta'}{x - a'} - \frac{y - \beta}{x - a}}{1 + \frac{y - \beta'}{x - a'} \frac{y - \beta}{x - a}},$$

ossia

$$\operatorname{tang} \omega = \frac{(\beta - \beta')x - (a - a')y + a\beta' - a'\beta}{x^2 + y^2 - (a + a')x - (\beta + \beta')y + aa' + \beta\beta'}.$$

19. Data $\operatorname{tang} \omega = \Phi(x, y)$, determinare il punto H .

Si dovranno combinare l'equazioni $F=0$ e

$$\Phi = \frac{(\beta - \beta')x - (a - a')y + a\beta' - a'\beta}{x^2 + y^2 - (a + a')x - (\beta + \beta')y + aa' + \beta\beta'} \dots\dots (A)$$

per ottenere il punto H con intersezione di linee, o per ottenerne coll'eliminazione le coordinate x, y .

Se la MN non fosse data, ma si cercasse dietro la condizione d'avere, in ciascun punto H , $\text{tang } \sigma = \Phi(x, y)$; allora la (A) sarebbe l'equazione della MN .

Se $\Phi = c$ indipendente da x, y , la (A) sarà della forma

$$c(x^2 + y^2) + hx + ky + l = 0,$$

e rappresenterà un circolo. Così se volessimo la curva in cui la tangente dell'angolo AHB sia inversamente proporzionale all'area del triangolo AHB , o (che è lo stesso) alla sua altezza, riguardando AB come base; si porrebbe l'origine delle coordinate nel mezzo della AB , che si prenderebbe per asse delle x , onde $\beta' = \beta = 0$, $a' = -a$,

$$\Phi = \frac{\text{Cost.}}{y}, \text{ e la } (A) \text{ diverrebbe } x^2 + \frac{c + 2a}{c}y^2 = a^2, \text{ e rap-}$$

presenterebbe un'ellisse o un'iperbola col centro nel mezzo della AB ; e poichè per $y=0$ risulta $x = \pm a$, la AB sarebbe un asse.

$$\text{Se } \Phi = \frac{a}{mx + ny + p}, \text{ la } (A) \text{ sarà alle sezioni coniche.}$$

$$\text{Se } \Phi = \frac{mx + ny + p}{m'x + n'y + p'}, \text{ la } (A) \text{ salirà al terzo grado:}$$

ma se è data la MN d'equazione $x^2 + y^2 = r^2$, allora sostituendo r^2 al binomio $x^2 + y^2$ nel denominatore del secondo membro della (A) , risulterà un'equazione di secondo grado, e il punto H verrà determinato dall'incontro d'una sezione conica col dato cerchio.

20. Si voglia determinar sulla data MN il punto H in cui σ riesce massimo o minimo.

Avremo

$$\frac{d\phi}{dx} = \frac{P}{Q},$$

dove

$$\begin{aligned} P = & \left\{ x^2 + y^2 - (a + a')x - (\beta + \beta')y \right. \\ & \left. + aa' + \beta\beta' \right\} \left\{ \beta - \beta' - (a - a') \frac{dy}{dx} \right\} \\ & - \left\{ (\beta - \beta')x - (a - a')y + a\beta' - a'\beta \right\} \\ & \left\{ 2x - a - a' + (2y - \beta - \beta') \frac{dy}{dx} \right\}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q = & [x^2 + y^2 - (a + a')x - (\beta + \beta')y + aa' + \beta\beta']^2 \\ & + [(\beta - \beta')x - (a - a')y + a\beta' - a'\beta]^2. \end{aligned}$$

Q essendo la somma di due quadrati, non può annullarsi se non s'annullan separatamente i due termini.

Ora

$$(\beta - \beta')x - (a - a')y + a\beta' - a'\beta = 0$$

è l'equazione della AB ; cd

$$x^2 + y^2 - (a + a')x - (\beta + \beta')y + aa' + \beta\beta' = 0,$$

ossia

$$\begin{aligned} & \left(x - \frac{a + a'}{2} \right)^2 + \left(y - \frac{\beta + \beta'}{2} \right)^2 \\ & = \frac{1}{4} \left\{ (a - a')^2 + (\beta - \beta')^2 \right\} \end{aligned}$$

è l'equazion del circolo descritto sull' AB come diametro; dunque la $Q=0$ non è soddisfatta se non da' punti A, B ; e conoscerem generalmente in precedenza, o potrem verificare se la MN vi passi.

Gli altri punti H ci verran dati da $P=0$, $P=\infty$, $Q=\infty$.

Se x, y hanno ambe valor finito, Q pure avrà valor finito; dunque non può essere $Q = \infty$ se non per punti infinitamente lontani dall'origine. Ma P può riuscire infinito

anche per $\frac{dy}{dx}$ infinito, vale a dire per punti dove la tangente riesca parallela alle y .

21. Sia MN retta. Prendendola per asse delle x , avrà ad equazione $y = 0$, e la $P = 0$ diverrà

$$(\beta - \beta')x^2 + 2(\alpha\beta' - \alpha'\beta)x - \beta\beta'(\beta - \beta') - \alpha^2\beta' + \alpha'^2\beta = 0.$$

Se la AB è parallela alla MN , sarà $\beta' = \beta$, e si avrà

$$x = \frac{\alpha + \alpha'}{2}, \text{ ed il punto } H \text{ sarà la proiezione del punto di}$$

mezzo dell' AB sulla MN .

Se la direzione AB concorre colla MN , si ponga l'origine nel concorso, e sarà

$$\alpha : \beta :: \alpha' : \beta',$$

e quindi $x^2 = \frac{\alpha'}{\alpha}(\alpha^2 + \beta^2)$, ed x sarà reale se A, B riman-

gono dalla stessa parte rispetto alla MN , e sarà media proporzionale fra OA ed OB (Hartmann Catoptr. Part. 2, prop. 12).

22. Sia MN una sezione conica espressa da $y^2 + mx^2 = n$. La $P = \infty$ sarà $y = 0$, e darà i punti dove la MN incontra l'asse delle x .

La $P = 0$ sarà

$$\begin{aligned} & [x^2 - (\alpha + \alpha')x + y^2 - (\beta + \beta')y + \alpha\alpha' + \beta\beta'] \\ & \times [(\beta - \beta')y + m(\alpha - \alpha')x] - [(\beta - \beta')x - (\alpha - \alpha')y \\ & + \alpha\beta - \alpha'\beta'] [2(1 - m)xy - (\alpha + \alpha')y + m(\beta + \beta')x] = 0, \end{aligned}$$

equazione in generale di terzo grado.

23. Ma se $m = 1$, vale a dire se la proposta è un circolo, sparirà il termine $2(1 - m)xy$, e potrà sostituirsi n

al binomio $x^2 + y^2$, e si avrà l'equazione di secondo grado

$$[\alpha^2 + \beta^2 - (\alpha'^2 + \beta'^2)](x^2 + y^2) - [(\beta - \beta')n + \beta'(\alpha^2 + \beta^2) - \beta(\alpha'^2 + \beta'^2)]y - [(\alpha - \alpha')n + \alpha'(\alpha^2 + \beta^2) - \alpha(\alpha'^2 + \beta'^2)]x = 0,$$

la qual rappresenta un circolo che passa pel centro del dato.

Questo circolo incontrando il dato vi determinerà i punti H d'angolo massimo o minimo. Ed anche in questo caso il problema resterà sciolto geometricamente. E se diciamo r il raggio del dato cerchio, δ, δ' le distanze de' punti A, B dal suo centro O , sarà

$$n = r^2, \quad \alpha^2 + \beta^2 = \delta^2, \quad \alpha'^2 + \beta'^2 = \delta'^2,$$

e l'equazione diverrà

$$(\delta^2 - \delta'^2)(x^2 + y^2) - [(\beta - \beta')r^2 + \beta'\delta^2 - \beta\delta'^2]y - [(\alpha - \alpha')r^2 + \alpha'\delta^2 - \alpha\delta'^2]x = 0 \dots\dots (K).$$

Prendiam l'asse delle x sulla normale OS (Fig. 2) tirata da O sulla AB , e sarà $\alpha' = \alpha$, e la (K) diverrà

$$(\delta^2 - \delta'^2)(x^2 + y^2) - [(\beta - \beta')r^2 + \beta'\delta^2 - \beta\delta'^2]y - \alpha(\delta^2 - \delta'^2)x = 0 \dots\dots\dots (K').$$

Se $\delta = \delta'$, la (K') si ridurrà ad $y = 0$. In questo caso i punti H di massimo o minimo saran le estremità del diametro che bisseca l'angolo AOB . In ogni altro caso la (K') posta sotto la forma

$$x^2 + y^2 - \alpha x - \frac{(\beta - \beta')r^2 + \beta'\delta^2 - \beta\delta'^2}{\delta^2 - \delta'^2} y = 0$$

ci mostrerà che la x del centro è $\frac{\alpha}{2}$.

Alzando dunque GL normale sul mezzo della OS , su questa normale dovrà trovarsi il centro C ad una distanza

$$CF = \frac{1}{2} \frac{(\beta - \beta')r^2 + \beta'\delta^2 - \beta\delta'^2}{\delta^2 - \delta'^2};$$

il raggio poi sarà CO , perchè il circolo passa per O .

Ma essendo un po' lunga a costruirsi l'espressione di CF , prendiamo un nuovo asse delle x sulla OB , onde $\beta' = 0$; e la (K) diverrà

$$x^2 + y^2 - \beta \frac{r^2 - \delta'^2}{\delta^2 - \delta'^2} - \frac{(\alpha - \alpha') r^2 + \alpha' \delta^2 - \alpha \delta'^2}{\delta^2 - \delta'^2} x = 0$$

In questo nuovo sistema la y del centro sarà $\frac{1}{2} \beta \frac{r^2 - \delta'^2}{\delta^2 - \delta'^2}$.

Tirata dunque sulla OB la normale $AE = \beta$, si costruirà

la linea $h = \frac{1}{2} \beta \frac{r^2 - \delta'^2}{\delta^2 - \delta'^2}$; si prenderà $ED = h$ nel senso

EA o in senso contrario, secondochè $\frac{r^2 - \delta'^2}{\delta^2 - \delta'^2}$ sia positiva

o negativa; e guidata da D la normale sulla AE , questa incontrando la GL determinerà il centro C . La linea h si costruirà, prendendo una quarta proporzionale a dopo

$$\delta + \delta', \quad r + \delta' \quad \text{e} \quad \frac{1}{2} \beta,$$

indi h quarta proporzionale dopo $\delta - \delta'$, $r - \delta'$ ed a . Si può notare che a motivo di $x^2 + y^2 = r^2$, la (K) si riduce al primo grado; ma non se n'ha più semplice costruzione.

24. L'equazione $P = 0$ del n.º 22 si scompone, quando i punti A, B giacciono sopra un asse coordinato ad egual distanza dall'origine, centro della MN .

Supponendo infatti $\beta = \beta' = 0$, $\alpha' = -\alpha$, quell'equazione diverrà $x[mx^2 + (2-m)y^2 - ma^2] = 0$. Il primo fattore di $P = 0$ ci darà dunque per II i punti dove la MN incontra l'asse delle y , come $P = \infty$ ci diede i punti d'incontro coll'altro asse. Il secondo fattore rappresenterà un'altra sezione conica, concentrica alla data e co' vertici in A, B .

Se però fosse $m = 2$, esso diverrebbe $(x + a)(x - a) = 0$, e rappresenterebbe le normali tirate alla AB da' suoi termini A, B .

Se fosse $m=1$, esso diverrebbe $x^2 + y^2 = a^2$, e rappresenterebbe un circolo concentrico al dato, ma che non incontrandolo non vi determinerebbe alcun punto H .

25. Per verificare facilmente se i punti H , trovati o coll'intersezione o coll'eliminazione, sieno effettivamente punti d'angolo massimo o minimo, e per distinguere i massimi da' minimi, si faccia passare un circolo per A, B, H . Quando nel punto H accada intersezione, ivi non sarà nè massimo nè minimo. Quando in H accada contatto di primo ordine, o in generale d'ordine dispari, vi sarà massimo o minimo; massimo se la curva riman fuori del cerchio, minimo se dentro. Quando accada contatto d'ordine pari, e quindi contatto e insieme intersezione, non vi sarà nè massimo nè minimo. (Fig. 3.)

Difatto per un punto G esterno al cerchio è l'angolo $AGB < AFB$ e quindi $< AHB$; e per un punto L interno al cerchio è $ALB > AHB$.

26. Per completare la soluzione convien comprendere anche i punti H d'angolo AHB nullo o di 180° . Questi sono i punti d'incontro della MN colla direzione dell' AB : poichè in un punto d'incontro fra A e B è $AHB = 180^\circ$, e in un punto d'incontro sul prolungamento dell' AB è $AHB = 0$.

27. La soluzione ne' casi più complicati potrà ottenersi con un certo numero di tentativi, tirando una normale sul mezzo dell' AB , e su quella normale facendo centro finchè avvenga di descrivere un circolo che passi per A, B e tocchi la MN .

Viceversa le soluzioni, che abbiain date, serviran pure a sciorre il problema di descrivere un circolo che passi per due dati punti e tocchi una data linea.

La conversione generale dei due problemi del circolo tangente e dell'angolo massimo o minimo fu avvertita dal dottissimo Conte Fiorenzi: l'Ernesto l'avea notata nel solo caso della linea retta (Acta Lips. 1709).

28. Nel problema geometrico sciolto di sopra rientra la questione ottica di trovare su data linea il punto, dove riesca massima la distanza apparente di due oggetti, il quale

suol esser anche il punto di miglior veduta d'una retta fisica terminata a que' punti; questione che si presenta naturalmente, quando da un viale di data figura si osserva la facciata d'un casino, un battaglione schierato, altra qualunque lunghezza che desti curiosità o diletto.

SOPRA ARTIFIZI ANALITICI

DI

G. MANFREDI E F. M. ZANOTTI

MEMORIA

DI DOMENICO PIANI

(Letta nella Sessione 20 Novembre 1851.)

ARTICOLO I.

Della separazione delle variabili nell'equazioni differenziali.

1. **G**abriello Manfredi (Giorn. de' Lett. d'Italia T. XVIII) insegnava a separar le variabili nell'equazioni omogenee, prendendo per nuova variabile il rapporto fra le variabili primitive; ed Eulero (Calc. Integr. Vol. I n.º 416) notava poi che la posizione si estendeva a tutte l'equazioni, dove i coefficienti differenziali son funzioni algebriche o trascendenti di quel solo rapporto. Difatto ponendo $y = ux$ nell'equazione

$$\Phi\left(\frac{y}{x}\right) dx + \Psi\left(\frac{y}{x}\right) dy = 0$$

risulta

$$\frac{dx}{x} = - \frac{\Psi(u) du}{\Phi(u) + u \Psi(u)}.$$

2. Per la stessa ragione se verrà proposta

$$\Phi\left(\frac{y}{z}\right) dz + \Psi\left(\frac{y}{z}\right) dy = 0,$$

dove z funzioni di x, y , riuscirà la posizione $\frac{y}{z} = u$, e si avrà

$$\frac{dz}{z} = - \frac{\Psi(u) du}{\Phi(u) + u \Psi(u)}.$$

Così se fosse proposta

$$(x^2 + y^2 + ay)xdx + \{(x^2 + y^2)y + (a+b)y^2 + bx^2 + cy\}dy = 0,$$

dividendola per $x^2 + y^2$ diverrebbe

$$\left(1 + a \frac{y}{x^2 + y^2}\right)(xdx + ydy) + \left(b + c \frac{y}{x^2 + y^2}\right)dy = 0;$$

e ponendo $x^2 + y^2 = z$, si avrebbe

$$\left(1 + a \frac{y}{z}\right)dz + 2\left(b + c \frac{y}{z}\right)dy = 0.$$

Posto poi $\frac{y}{z} = u$, verrebbe

$$\frac{dz}{z} = -2 \frac{(b + cu) du}{2cu^2 + (a+2b)u + 1}.$$

Nel caso di $c=0$, $a=2b$, si avrebbe

$$-2 \log z = \log(1 + 4bu) + \text{Cost.}, \log z^{-1} + \log C = \log(z + 4by),$$

$$C = z^2 + 4byz, (x^2 + y^2)^2 + 4by(x^2 + y^2) = C.$$

3. Siccome l'equazione $\Phi\left(\frac{y}{z}\right)dz + \Psi\left(\frac{y}{z}\right)dy = 0$ può mettersi sotto la forma $\Phi'\left(\frac{z}{y}\right)dz + \Psi'\left(\frac{z}{y}\right)dy = 0$, si separeranno le variabili anche colla posizione $\frac{z}{y} = u$. Così se $z = x^r$, vale a dire sia proposta

$$\Phi\left(\frac{y}{x^r}\right)x^{r-1}dx + \Psi\left(\frac{y}{x^r}\right)dy = 0$$

dovrà riuscire tanto la posizione $y = ux^r$, quanto $x^r = uy$ ossia $x = ty^{\frac{1}{r}}$.

La prima darà

$$\frac{dx}{x} = - \frac{\Psi(u) du}{\Phi(u) + ru\Psi(u)},$$

e la seconda

$$\frac{dy}{y} = -r \frac{\Phi(t^{-r}) t^{r-1} dt}{t^r \Phi(t^{-r}) + r\Psi(t^{-r})}.$$

4. Francesco-Maria Zanotti (Acad. Bonon. T. III.) diede una regola per riconoscere, se in un'equazione a coefficienti differenziali di forma algebrica era possibile la separazione colle posizioni $y = ux^r$, $x = uy^{\frac{1}{r}}$, e per determinare insieme l'opportuno valor di r .

Egli non aggiunse dimostrazione, che venne poi supplita dal Magistrini (Saggio d'una Nuova Applicazione del Calc. delle Diff. Nota al n.º XXII).

È facile dedur la regola del Zanotti dalle superiori considerazioni. Sia $Mdx + Ndy = 0$, dove M , N somme di termini della forma $Cx^a y^b$, essendo C , a , b costanti qualunque, anche immaginarie.

$$\text{Se } M = y^k x^h S \left\{ A \left(\frac{y}{x^r} \right)^\mu \right\}, \quad N = y^k x^{h+1-r} S \left\{ B \left(\frac{y}{x^r} \right)^\nu \right\},$$

dove S è simbolo di somma, μ , ν , A , B variabili da termine a termine, ma r costante, la $Mdx + Ndy = 0$ colla divisione per $y^k x^{h+1-r}$ è riducibile alla forma

$$\Phi \left(\frac{y}{x^r} \right) x^{r-1} dx + \Psi \left(\frac{y}{x^r} \right) dy = 0,$$

onde sarà separabile colle posizioni

$$y = ux^r, \quad x = uy^{\frac{1}{r}}.$$

In questo caso essendo

$$M = S \{ A y^{k+\mu} x^{h-\mu r} \}, \quad N = S \{ B y^{k+\nu} x^{h+1-r-\nu r} \},$$

se rappresenteremo con m l'esponente della y , con p della x ,

con f la somma degli esponenti in qualunque termine del coefficiente differenziale M , e con n l'esponente della y , con q della x , con g la somma degli esponenti in qualunque termine di N , avremo

$$\begin{aligned} f &= k + \mu + h - \mu r = m + h - (m - k)r, \\ g &= k + \nu + h + 1 - r - \nu r = n + h + 1 - r - (n - k)r \end{aligned}$$

e quindi

$$(r - 1)m + f = h + kr, \quad (r - 1)(n + 1) + g = h + kr.$$

Esiste dunque nell'ipotesi assunta una quantità $\rho = r - 1$ per cui $\rho m + f$, $\rho(n + 1) + g$ sono invariabili da termine a termine, ed eguali fra loro.

Viceversa, data un'equazione, si esaminerà se esista un moltiplicatore ρ che soddisfaccia a queste condizioni; e quando che sì, s'otterrà la separazione ponendo $y = x^{\rho+1}u$.

E la ρ si avrà dal confronto di due termini della proposta, perchè dovendo essere $\rho m + f = \rho(n + 1) + g$, si avrà

$$\rho = \frac{g - f}{m - n - 1} = \frac{n + q - (m + p)}{m - n - 1},$$

che dovrà poi verificarsi sugli altri termini.

Permutando x con y , troveremo che si otterrà la separazione ponendo $x = y^{\rho'+1}$, quando

$$\rho' = \frac{p + m - (q + n)}{q - p - 1} = \frac{n + q - (m + p)}{p - q + 1}$$

renda $\rho'q + g$ e $\rho'(p + 1) + f$ invariabili da termine a termine, e quindi eguali fra loro.

È questa la regola del Zanotti.

5. Può dimostrarsi (ciò che non isfuggì al Zanotti) che, riuscendo una delle due posizioni, riesce nel tempo stesso anche l'altra. Siccome abbiain veduto in generale che in-

sieme colla posizione $y = ux^r$ riesce l'altra $x = uy^{\frac{1}{r}}$; ne verrà che nel nostro caso insieme con $y = ux^{\rho+1} = ux^{\frac{q-p-1}{m-n-1}}$

dovrà riuscire $x = uy^{\frac{1}{\rho+1}} = uy^{\frac{m-n-1}{q-p-1}} = uy^{\rho'+1}$.

6. E la coesistenza dei due moltiplicatori opportuni ρ, ρ' può anche riconoscersi eliminando m fra l'equazioni

$$p = h - \mu r, \quad f = k + h + (1 - r) \mu,$$

e ν fra l'equazioni

$$q = h + 1 - r - r\nu, \quad g = k + h + 1 - r + (1 - r)\nu,$$

donde risulterà

$$\frac{1-r}{r} (p+1) + f = \frac{h+1-r}{r} + k,$$

$$\frac{1-r}{r} q + g = \frac{h+1-r}{r} + k;$$

vale a dire esisterà una quantità $\rho' = \frac{1-r}{r}$ per cui

$$\rho' (p+1) + f, \quad \rho' q + g$$

saranno invariabili da termine a termine ed eguali fra loro.

7. Di molte equazioni, in cui la dotta Agnesi aveva operata la separazione con artifizi speciali, notò il Zanotti che più della metà si separavano colla sua regola, come le due

$$x^{\frac{1}{2}} dx + y^{\frac{4}{3}} dx + x^{\frac{3}{4}} y dy = y^3 dy,$$

$$y^3 x dx = y^{\frac{4+3\sqrt{5}}{1+\sqrt{5}}} dx + x^{4+2\sqrt{5}} dy.$$

Per un altro esempio cerchiamo in quali casi sia applicabile all'equazione del Riccati $(ax^h + by^2) dx + dy = 0$.

Nel termine dy è $n=0$, $q=0$; nel termine $ax^h dx$ è $m=0$, $p=h$; e nel termine $by^2 dx$ è $m=2$, $p=0$. Confrontando dunque il termine dy con $ax^h dx$ avremo $\rho=h$, e confrontandolo con $by^2 dx$ avremo $\rho=-2$; dunque la regola non sarà applicabile se non nel caso di $h=-2$. In questo caso si otterrà la separazione colle posizioni

$$y = ux^{\rho+1} = ux^{-1}, \quad x = uy^{-1}.$$

8. Il Paoli (Alg. n.° 137) trova pure che questo è il solo caso, in cui l'equazion del Riccati possa rendersi omogenea colla posizione $y=v^r$.

E in generale tanto è rendere omogenea un'equazione colla posizione $y = v^r$, quanto separar le variabili colla posizione $y = u x^r$; poichè dopo averla resa omogenea in x, v colla posizione $y = v^r$, si separeran le variabili colla nuova posizione $v = t x$; ma essendo separate le variabili x, t , rimarrebber pur separate le variabili facendo $t = u^{\frac{1}{r}}$; dunque può ottenersi la separazione facendo dapprima la posizione $y = u x^r$.

9. Un'equazione non separabile colla regola del Zanotti, può divenirlo per mezzo d'idoneo moltiplicatore.

Così la

$$(x^3 - x^2 y + x y - y^2) dx = (x^3 + x^2 y + x y + y^2) dy$$

divisa per $x^2 + y$ diventa $(x - y) dx = (x + y) dy$ separabile coll'artificio del Zanotti, identico in questo caso a quello del Manfredi.

10. Il Manfredi, che aveva insegnata la separazione nell'equazioni omogenee prendendo per nuova variabile il rapporto delle variabili primitive, fu pure il primo a sperimentare l'artificio di prender per nuova variabile il rapporto fra due potenze delle variabili primitive medesime. Egli presentò all'Accademia uno scritto relativo alle equazioni a tre termini, che qui si trascrive; e ciò fece a principio del Dicembre 1734, cioè 20 anni prima della dissertazione di Zanotti. La regola di Zanotti però comprende quella di Manfredi; ciò che sarà stato una ragione perchè Manfredi la lasci inedita, alla qual ragione si sarà unita la benevolenza, anzi amicizia intima col suo illustre discepolo, per non diminuirne il merito, facendo valere la priorità del suo artificio, sebbene limitato alle equazioni a tre termini soli, mentre la regola di Zanotti vale per qualunque numero di termini.

SCRITTO INEDITO DI GABRIEL MANFREDI.

Æquatio differentialis trium terminorum, vinculis carens, in qua differentialia primam tantum Potestatem attingunt, erit unius ex tribus sequentibus formulis

$$\text{I. } ax^m dx + by^n dy + cx^p y^q dy = 0$$

$$\text{II. } ax^m dy + by^n dx + cx^p y^q dy = 0$$

$$\text{III. } ax^m dx + by^n dx + cx^p y^q dy = 0.$$

In priore quae est $ax^m dx + by^n dy + cx^p y^q dy = 0$, si ponas $x = y^{\frac{n-i-mi+1}{m+1}} z^i$, et elimines x et dx , aequatio post substitutionem erit in omnibus terminis homogeneae dimensionis quoad variables y et z ; modo exponentes propositae ipsius aequationis servant hanc legem

$$pn + qm + p + q - mn - n = 0.$$

In altera aequatione quae est

$$ax^m dy + by^n dx + cx^p y^q dy = 0,$$

si ponas $x = y^{\frac{n+i-mi-1}{m-1}} z^i$, et elimines x et dx , aequatio post substitutionem consurgens erit homogeneae dimensionis, in unoquoque enim termino novae aequationis variables y et z simul sumptae eundem dimensionum numerum component, modo exponentes propositae aequationis hanc inter se habitudinem observent, videlicet

$$p + q - np - mq + mn - m = 0.$$

Postremo aequatio $ax^m dx + by^n dx + cx^p y^q dy = 0$, evadet homogeneae dimensionis, si in illa ponas

$y = x^{\frac{m+1-i-iq-p}{q+1}} z^i$, atque per hanc substitutionem elimines y et dy ; modo inter datae aequationis exponentes adsit conditio haec

$$mq + np + m - n - mn = 0.$$

In his omnibus substitutionibus litera i arbitraria est: non est autem talis assumenda, quae faciat indeterminatam x , aut y , novae indeterminatae z aequalem, nam substitutio x vel $y = z$ prorsus inutilis est ad aequationem transmutandam.

Aequationes hac ratione transformatae, cum in homogeneas conversae sint, tractandae sunt deinde per notos casus aequationum homogenearum.

Traditum Academiae postrid. Kal. Decembres 1734.

11. È facile indovinare l'analisi di Manfredi. Posto $x=y^{\omega}z^i$, la proposta I si trasforma in

$$a \omega y^{m\omega+\omega-1} z^{mi+i} dy + a i y^{m\omega+\omega} z^{mi+i-1} dz \\ + b y^n dy + c y^{p\omega+q} z^{pi} dy = 0.$$

Perchè questa sia omogenea, necessita che si abbia
 $m\omega + \omega - 1 + mi + i = m\omega + \omega + mi + i - 1 = n = p\omega + q + pi$.
 La prima è identica: dalle altre si ricava

$$\omega + i = \frac{n+1}{m+1}, \quad \omega + i = \frac{q+1}{m+1-p},$$

quindi
$$\frac{n+1}{m+1} = \frac{q+1}{m+1-p},$$

ossia
$$pn + qm + p + q - mn - n = 0.$$

Quando adunque fra gli esponenti della proposta I esista questa relazione, essa diverrà omogenea colla posizione $x = y^{\frac{n+1}{m+1}-i} z^i$, rimanendo i a nostro arbitrio.

Si può poi prender sempre $i=1$, ossia porre $x = y^{\frac{n-m}{m+1}} z$.

Vero è che nel caso di $n=m$ si avrà $x=z$, e non si trasformerà la proposta: ma in questo caso non abbisogna di trasformazione, essendo già omogenea; perchè la condizione $\frac{n+1}{m+1} = \frac{q+1}{m+1-p}$ per $n=m$ diventa $1 = \frac{q+1}{m+1-p}$, ossia $p+q=m$; e importa che tutti i termini siano del grado m .

12. È facile di vedere *a priori*, che questa regola debb'esser compresa in quella di Zanotti, poichè si fa una posizione della stessa forma. Ma può provarsi *a posteriori*.

Il moltiplicatore r di Zanotti dal confronto dei due primi termini si troverà $= \frac{m-n}{n+1}$. Acciocchè la quantità $re + r + f$ del terzo termine risulti $=m$, come nel secondo, converrà che sia $m = \frac{m-n}{n+1}(q+1) + p + q$ che coincide colla condizione $pn + qm + p + q - mn - n = 0$ di Manfredi.

ARTICOLO II.

*Sulla quadratura, rettificazione ec. d'alcune curve,
la cui equazione non è facilmente risolubile
per una delle coordinate.*

1. Sia $M + N + P + Q + R = 0$ l'equazione della curva, dove M, N, P, Q, R son funzioni omogenee delle coordinate x, y , rispettivamente de' gradi

$$m, m+n, m+2n, m+3n, m+4n.$$

Pongasi $\frac{y}{x} = u$, o più generalmente $= U$ funzion qualunque di una nuova variabile u . Si avrà

$$x^m U_1 + x^{m+n} U_2 + x^{m+2n} U_3 + x^{m+3n} U_4 + x^{m+4n} U_5 = 0,$$

dove $U_1 \dots U_5$ saran tante funzioni di u ; e dividendo per x^m , e poi ponendo $x^n = z$, si avrà

$$U_1 + U_2 z + U_3 z^2 + U_4 z^3 + U_5 z^4 = 0$$

equazione risolubile per z , donde z , e quindi $x, y, \int y dx, \int \sqrt{(dx^2 + dy^2)}, \pi \int y^2 dx$, e tutte le grandezze relative ad essa curva verranno espresse in funzione di u . E risolvendo la $\frac{y}{x} = U$ per u , si potran determinare gli archi, le aree ec. in funzione delle coordinate x, y , o del loro rapporto.

2. Se abbiassi semplicemente $M + N = 0$, sarà

$$U_1 + x^n U_2 = 0, \quad x = \left(-\frac{U_1}{U_2} \right)^{\frac{1}{n}}, \quad y = U \left(-\frac{U_1}{U_2} \right)^{\frac{1}{n}}.$$

Per esempio sia proposta $y^{m+n} - a x^h y^{m-h} + b x^{m+n} = 0$.

Pongasi $\frac{y}{x} = u^r$, e sarà $x^n (b + u^{rm+rn}) - a u^{rm-rh} = 0$,

$$x = a^{\frac{1}{n}} \frac{u^{\frac{rm-rh}{n}}}{(b + u^{rm+rn})^{\frac{1}{n}}}, \quad y = a^{\frac{1}{n}} \frac{u^{\frac{rm-rh}{n} + r}}{(b + u^{rm+rn})^{\frac{1}{n}}}.$$

Generalmente il più opportuno valore dell'esponente r sarà $\frac{1}{m+n}$, che riduce i due denominatori a $z^{\frac{1}{n}}$, posto $b+u=z$.

Facendo ancora per brevità $\frac{r(m-h)}{n} = \frac{m-h}{(m+n)n} = \rho$,

sarà
$$x = a^{\frac{1}{n}} \frac{(z-b)^{\rho}}{z^{\frac{1}{n}}}, \quad y = a^{\frac{1}{n}} \frac{(z-b)^{\rho+r}}{z^{\frac{1}{n}}}.$$

Se cerchiamo l'area, avremo

$$\int y dx = \frac{a^{\frac{2}{n}}}{n} \int \frac{(z-b)^{2\rho+r-1}}{z^{\frac{n+2}{n}}} [b + (n\rho-1)z] dz.$$

Quando $2\rho+r = \frac{2m-2h+n}{(m+n)n}$ sia numero intero e positivo, il numeratore sarà un polinomio in z , e trasportandovi il denominatore sotto la forma $z^{-\frac{n+2}{n}}$, si avrà da integrare una somma finita di termini della forma $Az^k dz$, e si otterrà una serie finita di potenze di

$$z = b+u = b + \left(\frac{y}{x}\right)^{m+n},$$

vale a dire la curva si quadrerà algebricamente, tranne il caso di un esponente $k=-1$, che introdurrà un logaritmo.

Così data la curva d'equazione $y^3 - axy + bx^3 = 0$, si avrebbe l'area $= \frac{1}{2} xy + \frac{ax^2}{6y} + \text{Costante}$.

3. Poichè l'equazione $M+N+P=0$ si riduce al secondo grado, divenendo $U_1 + U_2 z + U_3 z^2 = 0$, e quindi vi si riduce

$$Ax^{m+2n-a}y^a + Bx^{m+n-b}y^b + Cx^{m-c}y^c = 0,$$

come caso particolare di $M+N+P=0$; può cercarsi se tal riduzione sia possibile per qualunque equazione a tre termini $Ax^g y^a + Bx^h y^b + Cx^k y^c = 0$.

Pongasi $x = y^r z$; e verrà

$$Az^g y^{gr+a} + Bz^h y^{hr+b} + Cz^k y^{kr+c} = 0.$$

Sarà questa riducibile ad una derivativa di 2.^o grado, se l'esponente r possa determinarsi per guisa, che i tre esponenti $gr + a$, $hr + b$, $kr + c$ di y costituiscano una proporzione aritmetica, poichè un'equazione della forma

$$A'y^{m+2n} + B'y^{m+n} + C'y^m = 0$$

colla divisione per y^m diventa appunto derivativa di 2.^o grado, rispetto ad y , comunque contengan z i coefficienti A' , B' , C' . Ora la condizione della proporzionalità aritmetica fra quegli esponenti si riduce a

$$2(hr + b) = gr + a + kr + c, \text{ che ci dà } r = \frac{a + c - 2b}{2h - g - k}.$$

Dunque ogni equazione a tre termini

$$Ax^g y^a + Bx^h y^b + Cx^k y^c = 0$$

è riducibile ad una derivativa di 2.^o grado colla posizione

$$x = y^{\frac{a+c-2b}{2h-g-k}} z;$$

ed ambedue le variabili x , y si possono facilissimamente esprimere per una terza z , come fu trovato da Gabriello Manfredi in una dissertazione inedita del 16 Gennajo 1755. Vero è che per $2h = g + k$ l'esponente di y nella posizione riesce infinito; ma in tal caso non v'è bisogno di trasformar la proposta, perchè ha già i tre esponenti della x in proporzione aritmetica, e si riduce tosto a derivativa di 2.^o grado rispetto alla x . E similmente non v'è bisogno di trasformazione per $2b = a + c$, perchè la proposta ha già i tre esponenti di y in proporzione aritmetica; e si rende tosto una derivativa di 2.^o grado rispetto alla y . E in ambi i casi una delle variabili si ottiene espressa per l'altra; nè v'è bisogno d'esprimerle ambedue per una terza.

4. Applichiamo ora la stessa posizione $x = y^r z$ ad un'equazione a quattro termini

$$Ax^g y^a + Bx^h y^b + Cx^k y^c + Dx^m y^n = 0.$$

Avremo

$$Az^g y^{gr+a} + Bz^h y^{hr+b} + Cz^k y^{kr+c} + Dz^m y^{mr+n} = 0.$$

Questa si ridurrà ad una derivativa del 3.° grado, se gli esponenti di y saranno in progressione aritmetica, ciò che importa le due equazioni

$$2(hr+b) = gr+a+kr+c, \quad 2(kr+c) = hr+b+mr+n;$$

donde $r = \frac{a+c-2b}{2h-g-k}$, come per l'equazione a tre ter-

mini; ma inoltre $r = \frac{b+n-2c}{2k-h-m}$; onde fra gli esponenti della proposta è necessaria la relazione

$$\frac{a+c-2b}{2h-g-k} = \frac{b+n-2c}{2k-h-m},$$

ossia

$$a(2k-h-m) - n(2h-g-k) = b(3k-2m-g) - c(3h-2g-m).$$

Quando adunque fra gli esponenti della proposta esista questa relazione, la posizione $x = zy^{\frac{a+c-2b}{2h-g-k}}$ varrà a renderla riduttibile ad una derivativa di 3.° grado.

Nulla poi si guadagnerebbe facendo la posizione $x = y^r z^p$, perchè equivarrebbe a porre $x = y^r u$, o a fare la medesima posizione di prima. E può vedersi *a posteriori*, osservando che a volere che la trasformata

$$Az^{gp}y^{gr+a} + Bz^{hp}y^{hr+b} + Cz^{kp}y^{kr+c} + Dz^{mp}y^{mr+n} = 0$$

abbia i gradi de' suoi termini in progressione aritmetica, si giunge a due equazioni, che contengono $r+p$ identicamente come quelle della prima posizione contenevano r , onde eliminando $r+p$, si avrà la stessa equazione di condizione fra gli esponenti della proposta.

5. Finalmente applichiamo la posizione $x = y^r z$ ad un'equazione a cinque termini

$$Ax^g y^a + Bx^h y^b + Cx^k y^c + Dx^m y^n + Ex^p y^q = 0.$$

Avremo

$$Az^g y^{gr+a} + Bz^h y^{hr+b} + Cz^k y^{kr+c} + Dz^m y^{mr+n} + Ez^p y^{pr+q} = 0,$$

la quale si ridurrà ad una derivativa del 4.° grado, se gli esponenti di y saranno in progressione aritmetica, ciò che

importa le tre equazioni

$$2(hr + b) = gr + a + kr + c,$$

$$2(kr + c) = hr + b + mr + n,$$

$$2(mr + n) = kr + c + pr + q.$$

Dalle prime due si avrà, come per l'equazione a quattro termini, la condizione

$$a(2k - h - m) - n(2h - g - k) = b(3k - 2m - g) - c(3h - 2g - m);$$

e combinando la seconda colla terza, si avrà la nuova condizione

$$b(2m - k - p) - q(2k - h - m) = c(3m - 2p - h) - n(3k - 2h - p).$$

L'equazione a tre termini sarà dunque sempre risolubile; quella a quattro termini esigerà una condizione fra gli esponenti; e quella a cinque termini esigerà due condizioni fra gli esponenti medesimi.

ILLUSTRAZIONE DEI PRODOTTI NATURALI DEL MOZAMBICO

DISSERTAZIONE IV.

DEL PROFESSORE

GIUSEPPE BERTOLONI

(Letta nella Sessione del 26 Febbraio 1852).

COLEOTTERI

Nella prima mia illustrazione delle piante del Mozambico, che ebbi l'onore di leggere alla vostra presenza, o Colleghi Umanissimi, il dì 7 di febbraio del 1850, vi dissi che temporariamente sospendevo di parlare degli insetti di quella provincia, ma che seguiterei a trattarne dopo avere acquistata notizia di ciò, che si conteneva nelle collezioni più ricche di Europa, quali sono quelle di Berlino, di Londra, di Parigi, e di Vienna, per evitare l'inconveniente di descrivere per novella una qualche specie che contemporaneamente o quasi contemporaneamente fosse stata descritta da altro autore. Oggi il moltò desiderio, che io ho, di fare conoscere agli Entomologi un insetto rarissimo, che non trovo assolutamente registrato, nè indicato in alcuna delle opere sistematiche, e de' cataloghi delle primarie collezioni, mi sollecita a parlare del medesimo, perchè interessa alla scienza sotto molti rapporti, e nel tempo stesso farà seguito alla sua descrizione e storia una nota di altri Coleotteri Mozambiccsi, i quali sebbene già noti, come provenienti da altre parti, tuttavolta sarà pregio dell'opera il sapere, che abitano anche in questa provincia africana pochissimo

perlustrata dai naturalisti, e così accrescere le cognizioni geografico-zoologiche della scienza.

L'insetto, del quale imprendo a trattare, appartiene alla prima famiglia delle classificazioni de' Coleotteri, che sono in voga oggidì, cioè alla famiglia de' *Coliatidi* ed al genere *Goliathus* della medesima pinttostochè a qualunque altro, se pure non si voglia innalzare al rango di costituire esso stesso un genere novello per le ragioni, che vi esporrò in seguito.

Il genere *Goliathus* de' moderni comprende sotto di se le tre specie *G. giganteus* Lam. *G. Drurii* Westw. *G. Cacicus* Oliv. Queste tre specie sono de' più rari, più belli, e più grandi insetti delle collezioni di Coleotteri. Ve ne presento le due ultime, le quali ora appartengono al gabinetto di Storia Naturale di questa Università, e vi mostro la prima nella figura che il Drury ce ne ha data. Il nome generico di *Goliathus* è biblico. I nomi distintivi delle due prime specie non vanno soggetti a critica alcuna in quanto all'essere proprii, non però forse in quanto alla convenienza, come dirò alla fine di questo mio lavoro, ma non è così del terzo, cioè del *Cacicus*, il cui nome era esclusivo e proprio de' principi americani all'epoca della scoperta di quel continente, lo che tenderebbe a far credere che l'insetto fosse indigeno dell'America equatoriale. Di fatti per uno sbaglio in passato fu creduto tale dagli autori, e perciò impropriamente il Voët lo chiamò *Gran Cacico*, ma ora noi siamo certi che tutte queste tre specie sono indigene dell'affrica equatoriale. Il Drury indica la prima indigena della costa occidentale rimpetto all'Isola del Principe quasi sotto la linea, la seconda di Sierra Leona; altri autori dicono la terza trovarsi nella Guinea. Sino ad ora quest'ultima specie è la meno rara nelle collezioni.

Le femmine delle due ultime specie non furono conosciute contemporaneamente al maschio, per cui la loro scoperta trasse in errore due distinti entomologi il Klug, e l'Hope, i quali le discrissero come specie diverse, il primo col nome di *G. regius*, il secondo col nome di *G. princeps*.

La mia specie pertanto, che voi vedete in questi due individui appartenenti ai due sessi, non si può certamente confondere colle tre già note, perchè ha caratteri così insigni e cospicui, che non ammettono equivoco, anzi dirovvi, che mentre in essa la maggior parte dei caratteri generici dedotti da ambi i sessi sono di *Goliathus*, il maschio ne presenta alcuni altri di tale importanza e non comuni colle tre specie conosciute summentovate, che forse, come dissi di sopra, si potrebbe innalzare al rango di genere novello, vicinissimo al *Goliathus*. Per ora mi limito a distinguerlo semplicemente come una specie nuova di *Goliathus*, ritraendone il nome specifico da quello del suo scopritore.

GOLIATHUS Fornasini: mas nigro-piceus, faemina nigra, sincipite maris apophisato, tibia antica dente mutico; uterque sexus vittis pronoti luteo-ferrugineis, elytris ferrugineo-guttulatis; mas subtus castaneo-fuscus Tab. 12. fig. 1. fig. 2.
Habitat in palmetis riparum fluminis Magnarra Mozambici.

Di questo animale mi furono mandati quattro individui perfettissimi, uno maschio, e tre femine. Il maschio è lungo dall'apice dell'apofisi del sincipite all'estremità posteriore del corpo sei centimetri meno due millimetri, e nel massimo di sua larghezza cioè alla base delle elitre misura tre centimetri, il suo disopra è nero piceo con zone e macchie luteo-ferruginee, la testa nera; il disotto del corpo castaneo-fosco. La testa lunga un centimetro anteriormente è larga un centimetro e due millimetri fra gli angoli opposti e divaricati a guisa di cornetti del bordo anteriore del cappello; posteriormente nella sua inserzione col corsaletto, compresi il protuberare degli occhi, è larga undici millimetri. Il disopra di essa è tutto quanto nero, appena un poco più risplendente delle altre parti del disopra del corpo, e tutto scolpito da punteggiature più pronunziate sulle appendici della medesima testa, che sopra la parte anteriore, e libera del cappello, che anzi sulle appendici e sulla parte posteriore di essa i punti impressi sono maggiori, e somigliantissimi a quelli scolpiti nel disopra del corsaletto. La forma

del cappello di questa specie presenta conformazione assai diversa nelle sue parti da quella delle altre tre specie di Goliati conosciuti; perchè il cappello nelle medesime è allungato anteriormente, e costituisce un tutto continuo coll'appendice, ossia colla parte terminale anteriore biforcata o bifida, che sporge davanti anche molto più dello stesso cappello, sopra il quale innoltre si innalza, mentre il cappello della mia specie si allunga anteriormente sopra la testa libero dall'appendice per più di un buon terzo della sua lunghezza e termina col bordo anteriore proporzionatamente più largo di quello delle specie precitate, limitato ai lati dai due cornetti divaricati e sporgenti all'avanti appena un poco più del bordo stesso. Questo fra un cornetto e l'altro mostra il suo margine protuberante in due lobi ottusi divisi da un'incavo centrale, e da due incavi laterali, che uno per parte sono collocati fra il rispettivo lobo ed il rispettivo cornetto, Tav. 12. fig. 3. Questo bordo è liscio, e si ripiega al disotto collo stesso carattere. La faccia superiore poi della porzione del cappello non occupata dall'apofisi mostra due depressioni o concavità divise l'una dall'altra da un rialzo centrale che a guisa di un orlo poco protuberante prosiegue a scorrere sulla base centrale dell'appendice del sincipite, e limitate queste due cavità ai lati dal rispettivo margine laterale del cappello, che si allunga ne' due cornetti, che dissi sporgenti agli angoli anteriori della testa. La parte del cappello posteriore a questa porzione da me descritta è tutta quanta occupata ed immedesimata colla base dell'appendice, che si alza sul mezzo della testa, e costituisce come il piedestallo di un'apofisi elevata di un centimetro sopra il piano della porzione libera anteriore del cappello. Il detto rialzamento, o piedestallo è compreso fra le inserzioni dell'occhio e dell'antenna di ognuno dei rispettivi lati della testa. Questo piedestallo dell'apofisi anteriormente ed ai lati termina in due protuberanze per parte, una più anteriore dell'altra, che corrispondono superiormente all'inserzione dell'antenna almeno riguardo alla posteriore.

Queste due protuberanze sembrano il principio di due cornetti. Le medesime protuberanze foggiate in altra guisa si scorgono ancora ai lati del rialzamento del cappello nel maschio di tutte tre le specie di Goliati già noti, e vi sono come elevate a guisa di una cresta angolosa cogli angoli superiori protuberanti. Nel mezzo di queste quattro protuberanze ergesi l'apofisi, che io dico del sincipite dalla posizione sua. Questa tiene una direzione un poco obliqua (Tav. 12. fig. 2.) dalla base all'apice verso la parte anteriore del cappello senza sdraiarsi sul medesimo, e conferruminarvisi sino al bordo anteriore, come è negli altri Goliati maschi; che anzi essa rimane assolutamente staccata, assai lontana, ed elevata sopra il medesimo. La forma sua è singolare, perchè dalla sua allargata base alzasi gradatamente restringendosi, e mostrasi compressa ai lati per tutta la sua lunghezza col bordo posteriore convesso, coll'anteriore protuberante in un angolo coll'apice rotondato ed i lati quasi retti, angolo collocato alla metà della lunghezza dello stesso bordo. L'apice suo poi si biforca in due cornetti rotondati, coll'estremità ottusa, allungati e divaricati verso i lati della testa, superiormente divisi l'uno dall'altro da un profondo e largo solco. Questi cornetti sono un poco convessi superiormente ed anteriormente, ed incavati inferiormente, e posteriormente, hanno precisamente la curvatura delle corna novelle degli agnelli dell'età di circa sei mesi. Cotale modo di appendice del sincipite non è nelle altre tre specie di Goliati, le quali tutte hanno per uno de' principali loro caratteri = *clypeus valde porrectus aut bifidus* = che è quanto dire, siccome feci notare di sopra, che in loro l'appendice da me descritta foggiate di altra guisa corre distesa e conferruminata colla superficie superiore del cappello sino all'estremità del bordo anteriore del medesimo, dalla quale protubera bifurcata all'avanti incurvandosi alquanto allo insù colle angolose branche.

Prima di passare oltre a descrivervi le altre parti di questo rarissimo lamellicorne permettetemi che vi esponga

qualche mia considerazione intorno a questa particolare apofisi. Vi dissi di sopra che io collocava nel genere *Goliathus* questa specie, perchè un tal posto certamente le conveniva meglio secondo il mio modo di vedere, ma non posso non farvi osservare, che nel modo di vedere e di sentire della maggior parte de' moderni entomologi il carattere particolare ed esclusivo della forma ed ubicazione dell'apofisi descrivavi, oltre un altro carattere della tibia anteriore, del quale dirò più sotto, escluderebbe questa specie dal genere *Goliathus*, e la eleverebbe al grado di un genere novello, che si potrebbe collocare nella serie subito dopo il genere *Goliathus*. Frattanto è certo, che detta specie è mancante in tutte le opere sistematiche, nel » Catalogue des especes connues » qui entrent dans la famille des Lamellicornes Melitophiles Par M. Le Docteur Schaum 1844, e nelle sue » = Observations Critiques sur la Famille des Lamellicornes Melitophiles 1844, 1849; come pure nella Nomenclature of Coleopterous Insects in the collection of the British Museum Lodon 1847, nel = Catalogue des Insectes Coleopteres du Voyage dans l'Afrique australe par M. Adulphe Delegorgue Tom. II. p. 603. Paris 1847 e nel recentissimo = Catalogue de la Collection Entomologique du Museum d'Histoire Naturelle de Paris par Mss. Mile — Edward, Emilie Blanchard, e Lucas, del quale sono sortiti in luce i due primi fascicoli ricchi di 1768 specie di questa famiglia, e se mai si dovesse ricevere in un genere nuovo, io bramerei, che ad onore del ritrovatore benemerito fosse dagli entomologi distinto col nome di *Fornasinius insignis*; così la scienza si mostrerebbe grata alle premure di chi la fa progredire. Il nostro Collega Sig. Cav. Prof. Bianconi, al quale col l'insetto alla mano feci conoscere tutto ciò che vi esposi, fu talmente persuaso di questo mio pensiero che nella classificazione della famiglia de' Lamellicorni amò che io adottassi il genere *Fornasinius* nella scheda stampata applicata a questa mia specie ora passata nella collezione della nostra Università. Non è già che il detto

Illustre Collega sia molto propenso a moltiplicare i generi; che anzi sente con me l'importanza dell'abito delle specie per aggrupparle sotto uno stesso genere, e soltanto accorda un debito valore ai caratteri unici, od isolati, coi quali i moderni quasi annullano l'importanza dell'abito, che è quanto dire l'importanza del complesso della maggior parte de' caratteri della struttura, e così dividono, e moltiplicano i generi certi con degli inutili; ma l'Illustre Collega ciò fece per uniformarsi all'epoca presente. In opposizione al modo di opinare di quelli che moltiplicano di troppo i generi, e le specie sopra caratteri di poca importanza non posso a meno di fare osservare nel mio caso che le tre specie di *Goliathus* già note hanno i rispettivi caratteri specifici fondati solamente sulla distribuzione dei colori, piuttosto che sopra qualche diversità specifica di struttura delle parti del loro corpo; e che la mia specie per l'abito, cioè pel complesso di struttura di tutte le parti della femina è assolutamente un *Goliathus*, ma diverso per la struttura del disopra della testa, e per la tibia anteriore del maschio, non che per altri caratteri di minore importanza di ambi i sessi dalle tre specie già note, delle quali chi possedesse molti individui, questi probabilmente ci farebbero conoscere le gradazioni, e le variazioni del colore, e del maggiore e minore sviluppo delle parti di una sola, e stessa specie. Inoltre io sono renitente a creare il genere novello, perchè mi uniformo al modo di vedere, e sentire in fatto di sistemazione del Sig. Dott. Schaum, il quale nelle sue già citate = *Observations Critiques sur la Famille des Lamellicornes Melitophiles* (*Annal. de la Societ. Entom. de Franc.* 1844. p. 343.) dice » je crois avoir prové par » cet exemple que tous les genres qui ne sont basés que » sur une difference d'un seul sexe doivent être rejetés » È vero che nel mio insetto è più di una differenza, ma questa è sopra il solo sesso mascolino, quindi lascio ai sistematici il decidere della importanza delle medesime. Prima di leggere questo mio qualunque siasi lavoro avrei avuto desiderio di consultare su questa materia

il Sig. Dott. Schaum, che ha veduto e studiato tutte le prime collezioni d'Europa, che ha viaggiato nell'America settentrionale per osservare le specie viventi di questa famiglia, e che dopo ciò con sì profondo sapere ha scritto intorno ai Lamellicorni Melitofilli, e tanto più volentieri lo avrei consultato per sapere dallo stesso, se questo mio insetto sia nella collezione portata dal Mozambico dal Dott. Peters, la quale si conserva nel museo di Berlino, ma non potei soddisfare al mio desiderio, perchè lo stesso Sig. Schaum mi scriveva nell'ottobre passato da Venezia nell'occasione che mi mandava in dono i suoi dotti lavori, che recavasi in Levante, ed in Egitto, donde non sarebbe di ritorno a Berlino sua attuale dimora che nell'aprile del 1852. Ora ritorno in materia, e proseguo la descrizione di questo animale.

Gli occhi protuberano nelle parti laterali e posteriori della testa, sono globosi, lisci, neri, ed abbracciati superiormente dalla appendice assottigliata del cappello, che si estende sino quasi alla metà del bulbo, il quale nella parte inferiore della testa rimane più scoperto che nella superiore. L'antenna è inserita anteriormente all'occhio, è nera, col primo articolo scolpito di punti, guernito di peli rossastri nella estremità esterna, i cinque articoli minori sono eguali fra di loro, e succedono al primo; sono pure punteggiati, e guerniti di peli radi, foschi, l'ultimo articolo amigdaliforme mostra la lamella interna molto sottile, le due lamelle, che la ricuoprono sono convesse al di fuori; la esterna di queste è liscia, e lucida, l'interna nella sua metà anteriore è ricoperta da una fitta peluria rigida; la lunghezza di questo articolo è maggiore dei cinque articoli minori presi insieme, i quali lo precedono. La parte inferiore della testa presenta il bordo del cappello liscio, ripiegato in basso e più o meno largo. Il mento è quadrilatero, un poco più largo che lungo, ha il bordo coi lati sinuati, ed una protuberanza per parte alla base del bordo di ciascun lato; il bordo anteriore del medesimo protubera con due lobi di mezzo divisi da un solco; tutta la superficie esterna

del mento è scolpita di punti incavati, e guarnita di setole rossastre rade. Le mandibole appena protuberano fuori del cavo della bocca col loro apice acuto.

Il corsaletto ha la precisa forma e caratteri che competono al genere *Goliathus*; è lungo due centimetri, e largo due centimetri e quattro millimetri. Nel lato superiore è tutto scolpito di punti incavati, che nel centro e posteriormente sono meno spessi che nelle parti anteriore e laterali; che anzi questi punti posteriormente vicino alla base dello scudetto, e per buon tratto lungo la linea di mezzo andando dall'indietro all'avanti mancano assolutamente, i bordi laterali di questa faccia superiore del corsaletto sono rialzati a guisa di un orletto nero, il quale manca nel bordo anteriore, e posteriore; inoltre questa superficie è adorna di sette striscie di sottile tomento giallo-ferrugineo, disposte in senso longitudinale, la più larga di queste è quella che si trova una per parte subito dopo il bordo o orletto dei lati esterni del corsaletto, e si limita tanto anteriormente che posteriormente alla lunghezza di ognuno di questi stessi lati, e precisamente a seconda dell'andamento del medesimo; la terza nasce dal bordo anteriore dove è una piccola protuberanza, e dividendo in mezzo il corsaletto corre dritta sino al centro del bordo posteriore, dove corrisponde il centro della base dello scudetto, anteriormente è un poco più larga che posteriormente. Fra questa striscia centrale, e la marginale sono comprese le altre due per ogni lato; la più lunga di queste è più interna, piegata ad angolo verso i lati del corsaletto, si estende in lunghezza quasi dal bordo anteriore al posteriore più o meno completamente, l'angolo della medesima è oltre i due terzi della lunghezza partendosi dall'origine anteriore, queste due striscie una per parte comprendono entro di loro il disco del corsaletto, e tanto anteriormente che posteriormente sono fra di loro convergenti. L'ultima striscia, più breve delle altre tutte resta collocata circa ad uguale distanza fra la precedente e quella del bordo laterale, più verso la parte anteriore del corsaletto, ed ha

la figura appena sigmoidea. Queste sette striscie sono tutte a un dipresso collocate ad uguali distanze, hanno nel modo di loro direzione, e distribuzione somiglianza con quelle, che si veggono nel disopra del corsaletto della femina del *Gol. cacicus*; e quì è pregio dell'opera il far notare, che mentre queste striscie tomentose, di molto maggiore estensione nelle tre specie di Goliati già note, nel sesso mascolino principalmente si estendono sulla testa, e sulle appendici della medesima, ed in qualche individuo anche sul cappello senza appendici della loro rispettiva femina, nella mia specie niente di questo si osserva, e le descritte striscie di tomento giallo-ferrugineo restano limitate al corsaletto. Nel disotto il torace ha i caratteri degli altri Goliati, è di colore castagno-fosco, come l'addome, ed i femori. Sul suo bordo anteriore, nel quale si inserisce la testa, sporge una frangia di fitte setole o peli di color rosso-cinnamomeo, com'è pure osservasi un poco di peluria dello stesso colore ma più sbiadito davanti all'inserzione delle zampe anteriori, dove nella vicinanza del bordo è una protuberanza a foggia di rotondato tubercolo. I lati di questa superficie inferiore si scorgono colla lente come scolpiti a foggia di squame, e sparsi di peli corti, radi, e di color rossastro. L'inserzione de' femori anteriori si fa sopra trocanteri piuttosto grandi, e rialzati dal petto; hanno la loro superficie anteriore come squamosa, e guarnita de' soliti peli corti, radi, rossastri. I femori hanno il carattere che compete al genere; all'occhio nudo si mostrano quasi lisci, ma colla lente si veggono scolpiti di punteggiature, e guarniti di peluria rossastra. Gli angoli del lato inferiore sono un poco rotondati. La tibia è nera, ad occhio nudo compare scabra, e quasi sagrinata, ma colla lente si scorge scolpita di punti incavati, spessi, disuguali nel lato superiore, molto radi nel lato anteriore, e fitti nel lato posteriore. L'estremità anteriore della tibia è rotondata principalmente nell'angolo esterno Tav. 12. fig. 5., mentre che in tutte le altre tre specie conosciute si prolunga come in una punta acuta, che fa essere questa estremità tagliata

obliquamente dall'interno all'esterno. La costa esterna poi prima di giugnere all'estremità anteriore rotondata presenta un dente mutico Tav. 12. fig. 5., che non è in nessuno de' maschi delle tre specie già note. Questi caratteri dell'apice esterno della tibia del maschio concorrono anche più di quelli dell'appendice del cappello a fare diversificare, dirò così, genericamente questo maschio dai maschi delle altre tre specie. La spina dell'angolo interno di questa estremità della tibia è molto sviluppata. I quattro primi articoli de' tarsi sono subeguali, od impiccioliscono appena dal primo al quarto; mostrano sulla loro superficie impressi de' punti radi, nel lato interno protuberano in una punta o spina piuttosto grande. L'ultimo articolo più lungo degli altri è liscio, guarnito delle due robuste unghiette parimente lisce, e della sua spina incurvata posta di mezzo all'inserzione delle due unghiette.

I caratteri della forma dello scudetto, delle elitre, delle parti dell'addome non che delle zampe del medesimo nel maschio di questa specie competono precisamente al genere *Goliathus*. Lo scudetto è lungo sei millimetri, e largo cinque, è nero, liscio, meno splendente del corsaletto, segnato longitudinalmente nel mezzo da una sottile striscia del solito tomento di color giallo-ferrugineo, la quale non si estende a raggiugnere nè l'apice, nè la base; inoltre i lati dello scudetto mostrano un solco vicino al bordo esterno ricoperto dallo stesso tomento rosso-giallastro, mentre che il bordo è un poco striato nella parte anteriore, per un breve tratto nereggiato, e confina col tomento; nel centro della base dello scudetto sono impressi alcuni punti, che restano quasi coperti da setole distese sopra questa stessa base, e sporgenti dall'articolazione del corsaletto.

Le elitre lunghe tre centimetri, e prese insieme larghe tre centimetri meno tre millimetri sono impresse di punti disuguali, sparsi, non molto fitti, e molto meno pronunziati di quelli del disopra del corsaletto, inoltre queste elitre si mostrano segnate di linee longitudinali, poco

scolpite, fra loro parallele, e parallele colla sutura di mezzo, distanti l'una dall'altra poco più di un millimetro, ed estese sino a circa la metà della larghezza dell'elitra partendo dalla sutura. Sono poi tutte quante sparse di macchiuzze o pulvinuli di varia grandezza e forma coperti del solito tomento giallo-rossastro, i quali sebbene di forma e grandezza diversa, pure nella porzione dell'elitra segnata dalle strie sembrano poste in serie, ossia file longitudinali; le macchie, che si trovano più vicino ai bordi esterni dell'elitra, non che alla base della medesima sono molto più grandi, e scherzose ne' loro contorni, e si può dire che mancano del tutto nella convessità dell'elitra che è vicina all'angolo esterno della base della medesima, non che nella convessità protuberante della parte posteriore del corpo. Un orletto rialzato, e lucido mette limite al bordo esterno delle elitre.

L'addome e le zampe sono impresse di punti e guarnite di rada e corta peluria rossastra, la quale nelle parti laterale ed anteriore dell'addome si osserva più fitta, in generale però il centro di tutta la lunghezza dell'addome, e quindi il mezzo dello sterno, non che una porzione del lato inferiore de' femori sono quasi sprovvediti di peli, e molto più risplendenti delle altre parti dell'addome. Detti femori sono di colore castagno-fosco, le tibie ed i tarsi più scuri. Queste tibie nei lati posteriore, ed inferiore sono molto più scabre e pelose che nel lato anteriore; l'angolo inferiore del lato posteriore è guarnito di una frangia di peli rigidi o setole rossastre. Le spine dell'articolazione del tarso colla tibia, e gli allungamenti laterali od apici spinosi di ciascuna delle articolazioni del tarso sono proporzionalmente più sviluppati che nel maschio delle altre tre specie di Goliati. Ora passo a dire delle sole differenze della femina. Questa per lo più è un poco più piccola del maschio, e fra i tre individui, che me ne furono mandati, ve n'ha uno molto più piccolo degli altri. Nel resto somiglia moltissimo al maschio, e solo ne diversifica, perchè manca come nelle femine degli altri Goliati dell'appendice apofisata

del disopra del cappello, il quale invece è allungato, quasi piano nella superficie, ed avente il bordo anteriore e laterale rialzato in un orletto, oltrechè il bordo anteriore ne' lati ha come due incavi, i quali comprendono fra di loro la parte di mezzo sporgente un poco più verso il davanti, ed un poco rialzata allo insù, col margine quasi piano, e non incavato. Il disopra di questo cappello, come pure i lati ripiegati in basso del medesimo, e la sua stretta appendice, che si allunga ed abbraccia l'occhio, si scorgono tutti scabri di una sagrinatura disposta a striscie flessuose. Il colore fondamentale della femina è nero. La forma di tutte le parti del suo corpo è precisamente quella della femina del genere *Goliathus*; il disopra del corsaletto presenta una larga depressione centrale ed anteriore, nel davanti della quale il bordo anteriore protubera in un tubercolo ottuso centrale, carattere che si osserva precisamente lo stesso sul corsaletto della femina del *G. Cacicus*. Le zone di tomento giallo-ferugineo del corsaletto, e dello scudetto, le macchie o pulvinuli dello stesso tomento delle elitre sono più grandi, e di colore più intenso di quelle del maschio, e perciò risaltano di più all'occhio, ma nessuna differenza presentano in quanto alla forma e disposizione.

I caratteri del disotto della femina sono i seguenti. È tutta quanta nera splendente; il suo cappello nei bordi laterali, e nel bordo anteriore si ripiega in basso con allargamenti punteggiati di diversa estensione, per lo che negli angoli anteriori questo bordo tutto punteggiato è molto più stretto che nei lati e nel centro anteriore. La faccia inferiore del mento è parimente punteggiata, ed ha gli stessi caratteri di quella del maschio, ma è coperta di setole più dritte, più scure, più lunghette, e più spesse; dal cavo della bocca appena sporgono gli apici delle mandibole acuti, e due ciocche di peli fitti di color cinnamomeo uno per parte. Non ho estratte ed esaminate le parti interne della bocca di questo animale per non guastare i pochi individui, che ne posseggo, d'altronde anche se presentassero qualche particolarità interna,

tuttavia abbiamo senza di questa caratteri più che bastanti per istabilirne la distinzione della specie. La porzione della testa, che nel disotto protubera a guisa di globetto fra gli occhi, è lucida, ed anteriormente guarnita di peli corti, fitti, rossastri; il petto ed il suo bordo anteriore ornato di peli rosso-cinnamomei non presentano differenze da quelli del maschio; come pure l'addome non ha differenze di molta entità, se si eccettui che il pigidio della femina è più acuto, e più allungato posteriormente di quello del maschio, nel quale discende perpendicolarmente al disotto del margine posteriore delle elitre, mentre nella femina protubera dalle elitre stesse; inoltre il bordo dell'addome della femina è guarnito di setole più fitte, più lunghe, più rigide, e più scure di quelle del maschio, e lo stesso può dirsi di tutti gli altri peli del disotto del corpo della femina, che sono più sviluppati, più analoghi a setole e più scuri di quelli del maschio. Una notevole differenza si osserva fra le zampe della femina e quelle del maschio, come è in tutte le femine delle tre specie di Goliati già note, cioè le femine hanno l'angolo esterno delle tibie anteriori tridentato, mentre i loro maschi rispettivi lo hanno liscio; la femina del mio Goliato non differsifica da quelle degli altri, ma il suo maschio, come dissi di sopra, ha l'apice della tibia rotondato, ed un dente mutico nell'angolo esterno vicino al detto apice, lo che non è negli altri tre maschi. Le zampe dell'addome non mostrano differenze di molto rilievo da quelle del maschio, se si eccettui che sono più sviluppate e grandi tutte le protuberanze e le spine che le guarniscono, e principalmente poi le setole che guarniscono l'angolo interno delle tibie, non che il resto della peluria delle medesime. Per tutto ciò che ho detto è facile intendere che la femina di questa specie non offre alcuna differenza generica dai Goliati, e che perciò è assolutamente un Goliathus; che il maschio differisce dai caratteri generici dei Goliati per l'apofisi sincipitale, per l'apice rotondato della tibia anteriore, e pel dente mutico dell'angolo esterno della stessa tibia,

Io ho creduto, come già osservai, cosa non ben fatta il creare un genere novello pei soli caratteri notati di sopra, giacchè la femina della stessa specie appartiene con certezza ai Goliati. Lascio, che altri Entomologi facciano quello, che crederanno migliore. Questo mio adoperare però porta con se un'altra conseguenza di molto rilievo, ed è che le tre specie di Goliati già note hanno i caratteri della loro rispettiva distinzione non di quella importanza come sono i caratteri della mia specie, perchè in questa sono fondati non solo sulla natura e distribuzione dei colori, ma di più sulla forma e struttura di alcune parti, quindi le tre specie di Goliati già note sono piuttosto per me distinte varietà di una sola specie, che vere specie, e per conseguenza i caratteri generici che furono fondati sopra queste tre varietà ossia sopra una sola specie oggi sono insufficienti per aggruppare insieme l'antica specie colla mia. Questo mio sospetto di considerare come varietà le pretese tre specie viene in qualche modo convalidato dal Burmaister Handbuch des Entomologie III. Band. pag. 163.; il quale dalla citazione di Drury si rileva che non ammette per buona la seconda specie de' Goliati già noti, e la rifonde nella prima. Conchiuderci pertanto come segue. Se dopo la scoperta del *Goliathus giganteus* furono introdotte nelle opere degli autori, e ne' cataloghi delle collezioni cinque specie di questo genere, a misura che le osservazioni si estesero, sopra tali insetti, e con più cautela si studiarono le cinque specie, furono dagli altri autori ridotte a tre, ed anzi per me a due sole. Io poi opino per tutto ciò che vi ho dimostrato e detto di sopra, che li tre antichi Goliati in realtà non sieno altro che varietà di una sola specie, per la quale si dovrà ritenere il nome di *Goliathus giganteus* datole dal Lamark per il primo. Questo animale sotto l'aspetto di tre insigni varietà abita adunque in diversi paesi della costa occidentale dell'Africa, mentre la mia specie sino ad ora, per quanto io mi sappia, non è stata ritrovata che nella costa austro-orientale cioè nel Mozambico. Adunque questo genere ridotto

a due specie distintissime ha per patria il solo continente africano.

Da tutto quello che ho sin qui detto per necessaria conseguenza risulta che il mio insetto o dovrebbe costituire un genere novello lasciando intatto il genere *Goliathus*, o dovrebbe piuttosto appartenere al genere *Goliathus* ridefinito ne' propri caratteri col ridurre le tre specie antiche in una sola. Io sebbene propendessi ad abbracciare quest'ultimo partito, mi sentivo renitente ad annullare quelle tre specie adottate da celebri Entomologi, ma che pure le scorgevo, come dissi di sopra, distinte da caratteri specifici di poca importanza, e mi sarei uniformato volentieri alla decisione dei sistematici; ma una circostanza favorevole mi si è presentata per la quale la scoperta di questo novello insetto acquista anche più importanza per la scienza, e costringe me ed i sistematici ad abbracciare quel partito, che mi era sembrato più ragionevole. Io aveva pertanto di già steso questo mio lavoro, quando nel rivedere le annotazioni e gli appunti che si sogliono fare intorno a ciò che si legge nei giornali, ne rinvenni una favoritami già un anno o più addietro dal Sig. Prof. Bianconi, e la quale mi era sfuggita dalla memoria. Questa diceva = Réunion des espèces de *Goliathus* par Schaum (Revue Zool. 1848. 285). Letto questo titolo per verità mi conturbai, perchè ripensando al mio lavoro congetturai subito che il Sig. Dott. Peters avesse trovata al Mozambico la mia specie, e che questa fosse stata studiata dal Sig. Schaum, e lo avesse indotto a quelle conseguenze, alle quali dalla medesima sono stato condotto io pure, cioè di credere una sola specie le tre antiche, per lo che il mio lavoro si sarebbe convertito in un involontario plagio; ma ecco a che si riferisce la nota suddetta, e di quanto maggiore interesse riesce il mio lavoro a chiarire i dubbi e le oscurità di questa parte della scienza entomologica, dubbi che restavano ancora indecisi fra gli autori Alemanni, Inglesi, e Francesi (Ved. Ann. de la Societ. Entom. de Franc. Tom. 5. Bull. p. LV.)
» M. Reiche communique une note de M. le marquis de

» la Ferté-Senectère, contenant la copie suivante d'une
 » lettre qu' il vient de recevoir de M. Melly, et dans
 » laquelle cet entomologiste presente des observations sur
 » diverses espèces du genre Goliath. Pour bien détermi-
 » ner le groupe des Goliathides de la Côte de Guinée,
 » j' ai fait venir chez moi le docteur Schaum de Hal-
 » le, et ayant réuni une série de plus de vingt indivi-
 » dus des deux sexes, *Goliathus giganteus*, *Drury*, *caci-*
 » *cus*, *regius*, *princeps*, nous avons retrouvé tous les
 » passages possibles entre ses soi-disant différentes espèces
 » et je suis tout a fait porté à croire qu'elles n' en for-
 » ment qu' une seule etc. Je ne m' attends pas à faire par-
 » tager cette opinion par des entomologistes qui n' ont
 » vu que quelques individus isolés; mais M. Schaum pu-
 » bliera une note à ce sujet pour les engager a faire de
 » nouvelles recherches. A la couleur des élytres près, le
 » *giganteus* n' est qu' un *Drury*; j' ai un *Drury* fem. dont
 » les élytres sont bleues comme dans le *cacicus*, enfin j' ai
 » des *cacicus* noirs, d' autres avec la base seule des ély-
 » tres colorée, de sorte que je trouve impossible de dé-
 » terminer la où une espece se distingue de l' autre; les
 » formes des cornes et les deux dépressions de l' ecusson
 » que je croyais un bon caractère varient dans tous les
 » individus. Plus tard, si j' ai occasion d' observer un plus
 » grand nombre d' exemplaires, je verrai si mon opinion
 » actuelle peut être considerée come bien prouvée. » Do-
 po tutto ciò si pubblicava nella Revue Zoologique an-
 uo 1848. p. 285. quanto segue. » M. Schaum dit que
 » c' est à tort qu' une note insérée en 1847 dans le Bul-
 » letin de la Société, tend à faire croire qu' il partage
 » l' opinion qui y est émise relativement aux rapports qui
 » existeraient entre les diverses espèces de Goliathides
 » de la Guinée. Pour lui etc. les *Goliathus regius* et *prin-*
 » *ceps* sont, comme on le sait depuis longtemps, les fe-
 » melles des *Goliathus Drury* et *cacicus*, e ces deux
 » dernières, quand on examine une serie d' individus
 » ne diffèrent pas de forme avec le *Giganteus*, mais il
 » croît qu' on ne peut trouver en cela une justification

» suffisante pour les réunir tous trois en un seule espèce.
 » ce. En effet, M. Schaum n'a vu aucun passage entre
 » le *Goliathus giganteus* et les deux autres; le *Goliathus*
 » *giganteus* vient de la rivière de Gabon, le *cacicus* du
 » cap Palmas, et le *Drury* de la côte d'or.

Le ragioni qui adotte dal Sig. Schaum per non ammettere la identità delle tre specie in una sola sono di nessun valore anzi contrarie al suo assunto. Perchè egli confessa che non vi è differenza di forme fra il *giganteus* e le altre due specie, quindi le differenze sono nella disposizione del colorito, questo lo troviamo variare negli individui di tutte le pretese tre specie, ed in realtà se ne veggono i vicini passaggi anche nei cinque o sei individui che avete sotto gli occhi come nei 20 individui osservati dallo stesso Sig. Schaum e Sig. Melly, l'indicare poi le diverse patrie, quasi che fossero caratteri specifici delle tre specie abitanti della stessa costa occidentale africana, non ha alcun valore nella distinzione delle medesime, quando una sola ed unica ne è la forma e la struttura.

Alla per fine dietro tutto ciò io vi ho superiormente dimostrato si è costretti per natura della cosa a stabilire, che le tre specie antiche appartengono ad una sola, che si distingue dalla mia novella per caratteri non tanto di distribuzione di colorito e di natura del medesimo, quanto per forme particolari e dimensione del corpo; da queste due specie conviene ora ricavare i migliori caratteri per la fondazione del genere *Goliathus*, ed in tal guisa, non allontanandoci dal sentiero di severa filosofia, e dalla stessa legge emanata dallo Schaum di non creare de' generi sopra le differenze di un sol sesso, raggrupparle nel genere *Goliathus* pei più certi legami dedotti dai caratteri comuni alla struttura di ambedue; e conchiudo che la scoperta di questa novella specie non ha la sola importanza della novità, ma è cagione della rettificazione del genere, e di togliere ed appianare le discrepanze nate fra gli Entomologi Inglesi, Alemanni e Francesi intorno alle pretese tre specie antiche di *Goliathus*.

Passo ad indicarvi alcune specie già note, e che non si sapeva fossero indigene del Mozambico, e queste sono la *Manticora maxillosa* Fab. che abita pure il Capo di B. S., e della quale la *Manticora latipennis* Hope a mio giudizio non è che una variazione come me le fecero toccar con mano le comparazioni di più di 50 individui provenienti dallo stesso paese, la *Cicindella neglecta* abitante pure del Natale, le *Anthiae maxillosa*, et *Melly* Reichcoll. la prima frequente al Capo di B. S. l'altra al Natale, il *Craspedophorus reflexus* Fabr., l'*Aptinus nigripennis* indigeno pure del Capo di B. S. l'*Euponis circumscriptus* Duf., la *Chrysobotris spinimana* del Capo, l'*Acmodra gibbosa* Fab. del Capo, l'*Atractocerus brasiliensis* dell'America meridionale, l'*Hydrophilus spinipennis* Gory, e *madagascariensis*, il *Gymnopleurus viridis*, che abita pure la Nubia, il *Copris Nemestrinus* F., et *Augias* Laferté comuni al Natale, il *Calchonotus cupreus* del Senegal, la *Schizonicha incerta* Dej. del Senegal, l'*Anomala pallida* Fabr. del Capo e delle Indie or., la *Plaesiorrhina trivittata* Schaum del Natale, l'*Oxythyrea algoensis* Melly, l'*Euperus amakosus* Breme del Natale, il *Brachycerus biglobatus* Scher., l'*Hippuris tuberculatus* Bohem. di Natale, l'*Alcides clathratus* Dej. di Java, la *Tragocephala elegantula*, e l'*Anoplosthocta Lactator* Fabr. ambi del Natale, il *Clytus 4-punctatus* dell'Italia e dell'Europa, il *Deuterocrates nebulosus* Imh., la *Lema armata* Fabr. di Sierra Leona, il *Platycorynus Dejeanii* Drege del Capo, e la *Epilachna canina* Fabr. parimenti del Capo di B. S.

Prima di metter fine al mio favellare mi credo in dovere di notificarvi quanto segue.

Fra le specie novelle mozambicesi da me pubblicate avviene una che distinsi nella mia prima dissertazione col nome di *Cetonia Alessandrini*, la quale fu prima di me conosciuta dallo Schaum che chiamò *Phoxomela abrupta* indigena del Natale ed appartenente al Museo del Sig. Gernar, e che egli distinse colla frase = *nigra, nitida, thoracis vitta laterali intus erosa, elytrorum vitta laterali intus biramosa, medio abrupta, guttisque posticis nonnullis*,

pygidii punctis sex luteis, femoribus posticis apice flavomaculatis. Egli la pubblicò già nel 1844, quindi ha diritto di anteriorità, ed egli stesso ce lo avverte nelle sue *Observations critiques sur la Famille des Lamellicornes Mélitophiles* (Ann. de la Soc. Entom. de Franc. Tom. 7. p. 265) dove così si esprime.

- » *Phoxomela umbrosa*. La *Ph. abrupta* Schaum n'est qu'une
 » variété de cette espèce, chez laquelle les dessins jaunes sont plus prédominantes. Il ne peut y avoir aucun
 » doute à cet égard, car le Musée britannique en possède une paire trouvée en état de copulation, dont le
 » mâle est un individu de la *Ph. abrupta* e la femelle
 » un de la *Ph. umbrosa*. Autant qu'on peut en juger
 » d'après la diagnose très courte publiée dans les *Nouv. Annal. delle Scien. Nat.* 2. ser. IV. p. 416., la *Cetonia*
 » *Alessandrini* Bertol. trouvée dans l'Inhambane (Afrique
 » australe) paraît être identique avec la *Ph. abrupta* ». Alla pubblicazione della mia prima dissertazione mandai subito a Berlino una copia della medesima dirigendola al Prof. di Storia Naturale di quell'Università per rendere noti agli illustratori dei prodotti naturali mozanbicesi raccolti dal Dott. Peters i nostri lavori. Dopo ciò il Sig. Schaum mi scriveva di Venezia nell'ottobre del 1851
 » quanto segue = j'ai étudié avec beaucoup d'intérêt vos
 » trois dissertations sur les insectes de Mozambik et j'en
 » ai donné un aperçu dans le rapport sur les publications entomologiques de Wiegmann et qui fait la suite à ceux de fen Erichson. Votre *Cetonia Alessandrini*
 » sans doute est la même, que j'ai décrite sous le nom de
 » *Phoxomela abrupta* ». Dopo tutto ciò io ho sottoposto ad esame tutti i dati a me noti, e tutti i molti individui di questa specie da me posseduti. Convengo col Sig. Schaum che la mia specie sia identica colla sua, ma la maggior parte degli individui della mia si possono considerare una variazione della sua, perchè il pigidio della mia sia ne' maschi che nella femina è segnato in generale da soli quattro punti gialli, ed in qualche individuo anche soltanto da due, mentre nella sua frase specifica sta scritto

pygidii punctis sex luteis. Avete cinquanta e più individui sotto gli occhi che vi mostrano questo carattere, ma fra questi un solo individuo ha i sei punti, per cui il numero de' punti del pigidio può variare dai sei ai due, benchè negli individui mozambicesi dei due sessi quattro per lo più sono questi punti, mentre negli individui Natalensi riportandomi all'espressione dello Schaum sarebbero sei, donde lo Schaum compose parte della sua frase, che io rettifico nel seguente modo *pygidii punctis duobus-sex ut plurimum quatuor luteis*.

Io ho abusato di troppo della vostra sofferenza nell'ascoltarmi, Illustri Accademici, e metto fine all'esposizione di que' veri, che sebbene sieno nuovi nella scienza, pure per la loro aridità e pel mio poco sapere nell' esporli non ponno giammai dilettere un consesso di Dotti quali Voi siete.



Fig. 1.



F. 3.



F. 4.

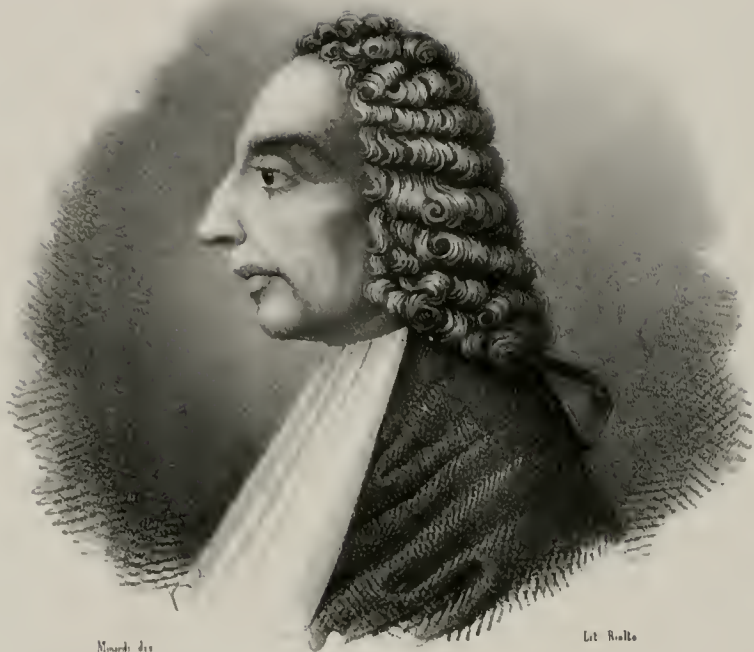


F. 5.



F. 2.

Golanthus Farnasini Bertol: fil



Minardi del.

Lit. Balle

P. B. BALBI

ELOGIO

DI PAOLO BATTISTA BALBI

SCRITTO

DA MICHELE MEDICI

(Letto nella Sessione del 9 Dicembre 1852.)

Correndo il XVII secolo viveano in Bologna due civilissime famiglie: quella de' *Balbi*, e quella de' *Guicciardini*. Figurava nella prima *Benedetto Giuseppe*, egregio cultore delle lettere, autore di molti lodati componimenti, aggregato alle più rinomate accademie di que' dì, ne' pubblici negozi abilissimo, Segretario del Senato, e particolarmente di quel Senatore, che a que' beati tempi Bologna, alla guisa d'altro Principato, avea diritto di tenere suo Ambasciatore in Roma, e dall' *Orlandi*, dal *Mazzuchelli*, dal *Fantuzzi*, e da altri storici con onore ricordato: e *Maria Madalena Guicciardini* fu donna oltremodo costumata, e gentile. Dalla quale, congiunta in matrimonio con quel *Benedetto*, nacque *Paolo Battista Balbi*, che divenne poscia uno de' più dotti scienziati, che nella prima metà del XVIII secolo rendeano la bolognese Università fiorente, ed illustre.

Aprì egli gli occhi alla luce del giorno li 17 Febbraio del 1693. Fece il corso de' primi studj nel nostro Collegio di S. Luigi diretto allora da PP. della Compagnia. Dopo di che dedicossi a quelli della Medicina nelle scuole di *Matteo Bazzani*, ed a quelli delle Matematiche, avendo a maestri d'esse i due fratelli *Eustachio*, e *Gabriello Manfredi*. E bramoso, com'era, d'istruirsi, e dotato, com'era, da natura,

d'ingegno oltre l'usato perspicace, e robusto, è superfluo sporre quale, e quanto profitto dalle fatiche sue ricavasse. Pervenuto all'età di 25 anni fu con sommo onor suo laureato in Filosofia, ed in Medicina; e venne poscia conseguendo le distinzioni, e le dignità, delle quali col suo sapere già conosciuto, e mercè d'altri studi rendearsi meritevole. Conciossiachè dopo quattr'anni, e cioè nel 1722, gli venne conferita una Lettura di Logica, e l'anno appresso fu iscritto nel catalogo de' pubblici Anatomici. Nel 1724 insegnò più volte l'anatomia, e sempre copiosi frutti di lode da' suoi insegnamenti raccolse. Insegnò eziandio la Medicina teoretica, e la pratica. Lo annoverò fra' suoi il Collegio medico l'anno 1725: ed il simigliante fece nel 1732 il filosofico. Ed eccolo già, in età men che ottilustre, in possesso legittimo di tutte quelle onorificenze, le quali a chi abbia per lunghi anni percorso l'arduo cammino delle scienze, e delle lettere sogliono riserbarsi. Nè questo è il tutto. Perocchè nel 1734 fu giudicato degno d'essere Coadiutore, e Sostituto al *Galeazzi* nella cattedra di Fisica nell'Istituto: ufficio, in cui lodevolissimamente durò fino al 1770. Ma se lungo di 36 anni fu quel suo servizio di Sostituto, breve di due soli fu quello di Professore: del che per l'una parte cagione fu l'invitta costanza del *Galeazzi* nell'insegnamento di quella scienza, e per l'altra la vecchiaia al *Balbi* intanto sopravvenuta, poichè nel 1770 l'età sua era già grave di 77 anni. Ad ogni modo se nel 1734, quando il *Beccari* passò dalla cattedra di Fisica a quella di Chimica, fu con universale esultanza a quella innalzato il *Galeazzi*, con non minore universale approvazione, e plauso si vide nel 1770 salirla il *Balbi*, al quale si diè per Sostituto altro dottissimo uomo, *Giuseppe Veratti*. Morto poi il *Balbi*, non egli il *Veratti*, ma la famosa donna sua *Laura Maria Caterina Bassi* tenne quel seggio scientifico, continuando egli nel suo ministero: ed, ita questa al numero de' più, fu egli destinato ad occuparlo. E così la Fisica nel cominciamento del preterito secolo gloriavasi d'avere in Bologna a suoi insegnanti un *Beccari*, e poscia un *Galeazzi*: ed in appresso un *Balbi*, una *Bassi*, ed un *Veratti*, mentre

poi al dichinare di quel secolo medesimo vantavasi d'un *Luigi Caccianemici Palcani*, e d'un *Sebastiano Canterzani*: schiera d'ingegni clettissimi, a' quali ben si conveniva coltivare, ed ampliare l'importantissima delle scienze spettanti all'istoria della natura.

Dopo il quale brevissimo cenno biografico del *Balbi*, essendo mestieri dar contezza de' lavori scientifici di lui, comincerò da quelli di fisico argomento.

E già fin dal 1719 giovine egli d'anni 26 osservò una celeste meteora, ossia un globo igneo apparso in cielo la notte del 22 Febbraio dell'ora detto anno, e ne comunicò alla nostra Accademia la narrazione (1). La quale però io pretermetto avendone favellato parlando di *Matteo Bazzani*, che nello stesso anno, nello stesso giorno, nelle stesse ore, nello stesso luogo vide una stessa meteora, e ne pubblicò la descrizione.

Ad altre cose adunque passando, dimostra il fatto, in più barometri, avvegnachè posti in un medesimo ambiente, ed in un medesimo tempo osservati, l'altezza del mercurio non essere la medesima, veggendosi quel metallo più alto ne' tubi di maggior ampiezza, e ne' più stretti più basso. Della quale apparenza trovarono alcuni il motivo nella varia capacità de' tubi. Ma sebbene il *Balbi* non niegli il potere di quella cagione, pure giusta le sue ricerche sono da incolpare eziandio le materie componenti i vetri, le varie tempre di questi, ed anco le fornaci, ove son fabbricati, di guisa che esser puote, che in due tubi, uno de' quali più largo sia d'un altro, il mercurio ciò non ostante serbi la medesima altezza; variazioni dipendenti anche da altre cause vevoli a mutare la forza attrattiva, o ripulsiva del vetro rispetto al mercurio ne' tubi contenuto: il freddo, il caldo, l'umidità del vetro, la polvere, ed altri corpicciuoli o terrestri, o salini per l'ambiente aere dispersi, i quali ponno investire i tubi, ed alterarli (2).

(1) V. *De Bonon. Scient. et Art. Inst. atque Acad. etc.* T. 1.^o p. 285.

(2) V. *Op. Cit.* T. 2.^o P. 1.^a p. 307, c. 353.

Ed era tanto lo studio di lui nelle varie qualità de' vetri, che venne da esso condotto a discuoprire singolari apparenze, e bellissime risguardanti certe fratture di quelli. Intorno a che nel 1735 lesse egli a quest' accademia elegante sermone, in cui quattro curiose maniere descrisse, con le quali certi globi, e certi tubi vitrei si rompono. Delle quali però io rammentata voglio solamente la quarta, come quella, che non sapendo egli spiegare nè colla tessitura delle particelle del vetro, nè col moto, nè coll' impulso, nè coll' attrazione loro (siccome dell' altre tre avea saputo, o creduto sapere), parvegli, ed è meravigliosa. E reca veramente meraviglia, che il fondo massiccio d' un' ampolla grosso tre once circa istantaneamente, e con fragore in più, e più parti si spezzi, e disperda solo gli si faccia cader dentro un menomo corpicciuolo o di vetro, o d' altro genere, mentre quello stesso fondo a tutti gli urti, ed a tutte le percosse anche violenti esteriori, al cadere d' insigne altezza, alle forti percosse contro le pietre, i metalli, ed altrettali corpi durissimi sta saldo, ed ostinatamente resiste. E, senza che io aggiunga parole, voi, o Accademici, avete già compreso, che io favello delle famose, così chiamate, *ampolle*, o *bocchette*, o *caraffe bolognesi*. E come che a parere d' alcuni cotale stranissima apparenza a certi fabbricatori di vetri fosse già nota, pure il *Balbi* nè da essi, nè da altri n' ebbe certamente contezza veruna. E fu poi egli senza un menomo dubbio il primo a replicare, ed a variare in molteplici guise le esperienze, e farne subietto dell' attenzione de' dotti da oscure officine trasportandole a chiara, e nobil luce ond' essere studiate nel tempio della Filosofia. Confrontò il colpo dato dal corpicciuolo cadente entro l' ampolla coll' esterno recato da ingente altezza, e trovò questo colpo stare a quello come 82,944 ad 1: e nondimeno quest' 1 è più possente di quel 82,944. Nè qui tutte le meraviglie consistono. Imperciocchè, sebbene per lo più il fondo dell' ampolla si franga nell' atto medesimo in cui quel menomo corpicciuolo lo tocca, nulladimeno la frattura talvolta ritarda d' alcuni secondi dopo il tocco. Fenomeno, che accrescendo sopra modo le difficoltà, sconcertò

le idee tutte, che presentavansi alla mente del *Balbi*. E per verità, dic'egli, come intendere, che un corpo non si spezzi nell'atto del colpo, e poi, cessato questo, si spezzi? E qual è la forza, che, cessata, agisce, e non agisce presente? di modo tale che raccomandò egli a' suoi colleghi la malagevole spiegazione; e solo si riserbò di chiedere, che quelle ampolle, a simiglianza delle gocce cristalline appellate *batavicæ* dal luogo di loro invenzione, venissero chiamate *bolognesi*, siccome avvenne. Le quali poi egli, per dar loro rinomanza, e celebrità, mostrar solea, e porre al cimento al cospetto de' dotti forestieri visitanti i musei del nostro Istituto, fra' quali gloriavasi annoverare un Principe, amatore delle lettere, il Re subalpino di passaggio allora per Bologna; il quale tanta di quegli esperimenti prese vagliezza, che si fece a chiederne alcune onde trasmetterle agli Accademici residenti nella Capitale del suo reame. Ampolle avventurate! alle quali, secondo che scrisse leggiadramente *Francesco Maria Zanotti* -- *nihil gloriosius accidere potuit quam ut rex tantus habere aliquas voluerit, et ad Academiam tantam mittere* (1). Fortuna, e gloria, che, a mio avviso, hanno avuto assai maggiori a' tempi nostri, quando in queste medesime stanze un uomo colla virtù di sue leggi, e colla forza dell'armi signoreggiante l'Europa s'intratenea di buon grado sopra quelle esperienze, e co'sapienti, che gli faccan bella corona, noi l'udivamo esternare acuti, e giudiziosi pensieri.

Del rimanente come le *ampolle bolognesi* destarono universal meraviglia, ed in molti dotti stranieri nacque brama di replicare i tentativi, e studiarne le ragioni, così avvenne in non pochi de' nostri, fra' quali, giusta il prelodato *Zanotti*, merita speciale, ed onorevole menzione *Tommaso Laghi*, che a delicate sperimentali ricerche sottoppose, e la varia qualità, e natura de' corpiccinoli occasionanti il detto fenomeno, ed il grado, ed il modo del colpo, e la forma, e la costruzione delle ampolle, ed il mezzo, od ambiente,

(1) V. *Op. e Vol. Cit.* p. 324.

in cui son collocate. Dopo di che propose egli come semplice conghiettnra, che gli osservati effetti dipender possano dall'elettricità. E perchè, diss' egli, suppor non possiamo inerenti al vetro elettriche particelle, che viccndevolmente s'attraggano, e che per virtù di certo colpo, o di certa pressione concepiscano o sull'istante, o dopo alcun intervallo di tempo viccndevole ripulsione? Ciò presupposto, soggiuns' egli, facil riesce intendere, come talliata i vetri frangansi per minime cagioni, e sovente abbiavi tra il colpo, e la frattura certa pausa (4). Ma checchessia di questa spiegazione, per la quale il *Laghi* si mostrò fisico se non più felice, certo più coraggioso del *Balbi* (il quale, come più sopra è detto, disperò di darne probabile spiegazione) a me pare molto conforme a ragione ricercare la sorgente delle predette apparenze nella possente, e multiforme virtù degl'imponderabili, de' quali poi quello, che possiede maggior forza, e produce più svariati, e portentosi effetti è appunto l'elettricità.

E vuolsi dare tributo di lode ad altro illustre bolognese, il *Consigliere Gian-Lodovico Bianconi*, il quale, avvegnachè nol vegga nomato dallo *Zanotti*, pure fu compagno del *Balbi*, e del *Laghi* nel tentare, e variare quelle esperienze, altre ne intrapprese non poche del proprio, ed elegantemente ne scrisse nelle sue *due lettere di Fisica al Sig. Marchese Scipione Maffei ec.* impresse in Venezia l'anno 1746: libro datomi in dono dal quanto dotto altrettanto cortese Sig. Dott. *Gian-Giuseppe Bianconi* egregio Prof. di Zoologia, e di Mineralogia in questa Università, e degno pronipote a quell'eruditissimo Archiatro del Langravio di Darmstat Principe, e Vescovo d'Augusta. Del quale libro però io voglio in brevi parole toccati due punti soli, riguardante l'uno il trovato, o la scoperta del predetto curiosissimo fenomeno, l'altro lo spiegamento del medesimo.

E circa il primo afferma il *Consigliere Bianconi*, che il primo scienziato, il quale s'avvide del fatto in discorso, fu

(1) V. *Op. Cit.* e *Vol. Cit.* p. 328.

il Canonico *Gian Giacomo Amadei* dilettante di Fisica, il quale nel 1716 essendo alla nostra fornace de' vetri, vide spezzarsi una grossa, e robusta caraffa per esservi caduti dentro accidentalmente alcuni frammenti di vetro: fatto già noto a que' fabbricatori di vetro, e più, e più volte da essi loro con indifferenza veduto. Del che meravigliato egli, fece comporre molte di quelle caraffe, e presentolle a' membri della nostra Accademia, fra'quali sedea l'immortale fondatore di quest' Istituto *Luigi Ferdinando Marsigli*. Inaspettato, e sorprendente parve a tutti quel bizzarro giuoco di natura. Se ne parlò alquanto, e non più ci si pensò finchè nel 1735, come più sopra è detto, il *Balbi* lo richiamò alla memoria, ed allo studio de' filosofi. E rispetto al secondo punto suppose il *Bianconi*, che nelle caraffe fabbricate in quella forma, e con quelle pratiche le particelle del vetro si sostentino bensì reciprocamente, ma in tal maniera, che se una sola di esse nella parte più debole della caraffa, e cioè nell' interna, muovasi dal suo luogo, tutte l'altre debbano per la loro vicinanza disunirsi, e muoversi, e la caraffa rovinare, e cadere, quasi come rovinano in grande, e cadono gli archi, e le volte delle stanze. Ed acciocchè lo spostamento di quella prima particella, cagione della generale rovina, abbia luogo, osservò egli non essere necessario il colpo avvegnachè lievissimo d'un corpicciuolo, che dentro vi cada, e bastare l'interno semplice tocco di quelle materie medesime, il colpo, o la caduta delle quali produr suole lo spezzamento, scaglie di cristallo, di pietra focaia, di diaspro, e d'altre pietre preziose, particolarmente se hanno angoli o punte: le quali tutte sia mediante il colpo, od il semplice tocco agiscono in quanto che, avendo la proprietà di segnare, o sfregiare il vetro, feriscono, per così dire, e muovono le particelle, con le quali pongonsi in contatto.

Del rimanente cooperarono alle predette esperienze altri dotti bolognesi, *Giuseppe Veratti*, l'illustre consorte di lui *Laura Maria Caterina Bassi*, *Gottardo Bonzi*, *Gaetano Monti*, e *Petronio Matteucci*, de' quali, per evitare maggiore prolissità di parole, non tengo discorso, e solo conchiudo,

che nella dissertazione letta dal prelodato *Laghi*, e conservata negli Archivi della nostra Accademia è detto chiaramente, il primo filosofo, che abbia trattato del fenomeno offerto dalle ampolle bolognesi, essere stato il celebre *Leilio Trionfetti* Prof. di Logica, e poscia di Botanica, e di Storia naturale, primo Presidente del nostro Istituto, e passato al numero de' più l'anno 1722, quantunque lo *Zanotti* nel dar conto al pubblico delle osservazioni del *Laghi* nol nomini punto, siccome, scorrendo quelle del *Balbi*, del *Bianconi* si tacque.

Ed altri segni dell'ampiezza, e profondità delle cognizioni fisiche nel *Balbi* evidentemente in quelle dottissime esercitazioni apparivano, che teneansi allora nelle stanze di questo Istituto, nelle quali spiegava egli ricca suppellettile di dottrina ragionando con *Francesco Maria Zanotti*, col *Becconi*, con *Eustachio*, e con *Eraclito Manfredi*, col *Galeazzi*, col *Matteucci*, con lo *Scarselli*, col *Casali* circa il tema a quel tempo calorosamente agitato delle forze vive, e delle morte posto in campo da *Giovanni Bernulli*: cose tutte con rara eleganza narrate in dialoghi dalla penna del prelodato *Zanotti* (1).

Ma se il *Balbi* occupavasi grandemente delle materie fisiche, ricordava eziandio, essendo anatomico, e medico, d'una specie d'obbligazione d'applicarle alla fisica animale.

Noti sono, e per la loro fosforica proprietà singolarissimi i molluschi bivalvi chiamati *mitili*, e da certa loro analogia di forme co' frutti della *Palma dattilifera* conosciuti sotto il nome di *dattili*, o *datteri di mare*. È la luce, di cui risplendonò, bianchiccia, e pendente al cilestro, rassomigliante a quella delle vaghe lucciolette, che nella gioconda primavera sopra i nostri campi svolazzano, ed, anche meglio, a quella de' vermi lucenti; prorompente da' pertugi della crosta, che li ricopre, e che più chiara apparisce, ove questa si rompa. Chiarissima poi è levati gl'involucri; e ciò, più che altrove, in quella parte del corpo, che

(1) V. *Op. e Vol. Cit. p. 377* — *Comentarii*.

sembra un imbuto conico muscolare, cui è in balia dell'animale accorciare, e prolungare; destinato, secondo che pensò il *Rèaumur*, quando a trarre, e quando a discacciar l'acqua penetrante gli ora narrati pertugi. Della qual luce la sorgente, od il nido sembra essere certo sugo, di cui il corpo dell'animale, ed anco la scorza sono imbevuti. Conciossiachè, ove sieno freschi, ed in istato sano, sono lucentissimi; ed a misura che vengono prosciugando, lo splendore illanguidisce, e si spegne: fatto narrato anche da *Plinio*, il quale scrisse, i datteri di mare, sottratti alla natural luce del dì, *alio fulgore clarere, et quanto magis humorem habeant: lucere in ore mandentium: lucere in manibus, atque etiam in solo, ac veste, decidentibus guttis, ut procul dubio pateat, succi illam naturam esse, quam miramur in corpore*: sugo viscido, che ad altri corpi e solidi, e fluidi agevolmente s'appiglia, e ad essi il proprio splendore comparte. E veramente se mastichi alquanto uno di quegli animali, per l'umore salivale, di cui s'imbeve, diviene esso vieppiù splendente: risplende l'interno della bocca: risplende la saliva, gli sputi risplendono. Risplendono le mani che lo toccano, e palpano: asciugate, perdono lo splendore, ma, di nuovo inumidite, di nuovo risplendono, e molto maggiormente quando pel reciproco fregamento si riscaldano: prerogativa, di cui non si dispogliano avvegnachè morti da alquanti giorni, e specialmente conservati in umidi luoghi: ed anco morti la comunicano a' corpi, co' quali sono in contatto. La sola putrefazione l'estingue. Estingue sì la luce, ma non la potenza, o l'attitudine, o l'abito di rilucere, veggendosi lucicare le lavature coll'acqua, e le infusioni nel latte di dattili corrotti, e fetentissimi.

Sono questi i principali fenomeni, che quasi spontaneamente, o con pochi cimenti presentano all'osservatore i datteri di mare. Qualora però pongansi ad opra variati, ed ingegnosi artifici, fanno mostra di sè molteplici particolarità, intorno le quali con giudiziosissime industrie molti dotti bolognesi affaticaronsi, fra i quali il *Beccari* primeggiò. Se non che deggio ora limitare le mie parole a' tentativi praticati dal *Balbi*, a' quali diè mano insieme col *Galeazzi*, e

col *Monti*. E poscia che trattavasi di luce, egli il *Balbi*, già dichiaratosi risoluto, e coraggioso seguace del *Newton*, con lieto, e fervido animo all'impresa s'acciuse.

Nacque adunque in essi loro la brama di conoscere, che cosa sarebbe avvenuta a' mitili per sè fosforici, ed all'acqua, che da quelli, o dal sugo loro contratto aveano fosforica proprietà, qualora e quelli, e questa locati fossero nel vuoto Boyleano. E la luce degli animali fosforici essendo la medesima comunicata all'acqua, e di questa la luce essendo la stessa, che ricevuto avea dal corpo degli animali, sembrava, che l'effetto, qualunque fosse, dalla sottrazione dell'aria prodotto, esser dovesse e circa l'acqua, e circa gli animali il medesimo. Eppure l'esperienza dimostrò il contrario. Perciocchè, a misura che estraevasi l'aria, lo splendore de' mitili illanguidiva, o si spegneva, ricomparendo al rientrare dell'aria stessa nel recipiente, dovechè l'acqua, sottraendosi l'aria, risplendea di più viva luce, la quale poi, concedendo all'aria adito novello, non conservava: apparenza, che ha in sè del meraviglioso: della quale il *Galeazzi*, ed il *Monti* cercaron la cagione in questo, che la luce de' mitili, man mano che faceasi il vuoto, illanguidir dovea, o perchè venivano essi privati del moto alla fosforescenza necessario, o perchè quella luce dall'aria, che dal recipiente sen partiva, non potea più ricevere il principio, od il pabolo, di cui, per serbarsi vive, altre fiamme abbisognano. L'acqua per contrario, nell'escire con forza l'aria dal recipiente, patir dovendo commovimento maggiore, brillar dovea di più chiara luce. Spiegazione, cui il *Galeazzi*, ed il *Balbi* il conforto cercarono d'altre esperienze; nelle quali però se i mitili diportaronsi come nelle prime, l'acqua mostrò particolari differenze d'attenzione meritevoli. Imperciocchè dapprincipio essa, estraendo l'aria, alquanto s'oscurò, e nel fine divenne un po' più lucente: introdotta nuovamente l'aria, poco mancò, che non s'oscurasse del tutto: recuperò per altro la luce, quando, levata dal recipiente, venne agitata colla mano, e riscaldata: e riacquistolla viepiù soprafondendovi acqua calda. La posero allora di nuovo nella macchina pneumatica, ed appena estratta l'aria,

molto s'ottenebrò; nè ricomparve la primiera luce se non quando, estratta altra, ed altr'aria, cominciò l'acqua a sol-bollire, ed a riboccare dal recipiente: la quale poi, ricevuta in sottopposto vaso contenente semplice acqua, la propria luce a questa trasmise: ma, raffreddata, ogni luce sparì, e, sebbene levata dal recipiente, ed esposta al libero contatto dell'esterno aere, non fece più mostra di sè. Del rimanente non tacerò, che il *Beccari* (il quale, come più sopra è detto, a preferenza d'altri in queste ricerche, s'occupò) bramoso pure di rendere durevole la luce de' dattili marini, dopo multiplici, e replicati tentativi arrivò a conoscere, che l'artificio il più acconcio a conseguire quello scopo è conservare, e condire quegli animali col mele. Conciossiachè, dopo un anno di tempo, immersi nell'acqua calda, brillavano di così viva luce, come se esciti fossero allora allora del mare (1).

E dalle fisiche dottrine confortato il *Balbi* dedicossi eziandio allo studio d'un fenomeno anatomico-fisiologico spettante ad un ordine d'animali più elevato di quello de' mollusci, agli uccelli.

Lorenzo Bellini, lume chiarissimo della Medicina nel XVII secolo, considerando la diversa mole del corpo animale, e la forza diversa, per la quale le parti di esso insieme s'attengono così ne' primordi della generazione, e finchè l'animale vive entro l'utero, come dappoichè è cresciuto, e venuto alla luce, il *Bellini*, dissi, nelle uova, che a tal fine imprese ad osservare vide una cosa inaspettata, cui voll' al pubblico palesare con le seguenti parole, che per intero vengo ora sponendo, acciochè conoscase appieno lo stato della questione.

Nemini ignotum est haerere ad vitellum cicatriculam, ut appellant, quae nihil aliud est quam amnium pulli, seu sacculus continens liquidum quoddam sui generis. Cum ipso vero semine, seu cum illa mole corporis, ex quo generari dicitur pullus, difficillimum est sacculum illum tractare ita ut

(1) V. Op. e Vol. Cit. p. 248. Comentari.

non diffluat liquidum, et cum ipso diffluat corpus seminis, seu corpus futuri pulli: est enim tam tenerum, ut plane diffluat albumine liquidius. Nobis igitur est opus non solum tractare corpus illud tenerum futuri pulli, sed ad examen trutinæ revocare, et pondus ejus deprehendere. Unde diversimode tentata res, ac tandem incidimus in admirabile quiddam, quo factum est, ut non solum tuto, ac facile tractare potuerimus, ac ponderare corpusculum illud futuri pulli, sed sese objecerit oculis quiddam aliud etiam nobilius, inexpectatum, et vix credibile. Ovum igitur, quod incubatum non expertum fuerit, per elixationem concrescere cogebarus; ac tum, detracto putamine, membranis, atque albuminibus, quaerebamus ad superficiem vitelli amnium pulli, et nihil tale deprehendebamus. Et quum res videretur momenti maximi, re repetita millies, pullus ad superficiem vitelli numquam inventus. Angebatur igitur animus. Perlustrabat enim diligenter etiam albumen ad contactum vitelli positum, et nihil ullibi cicatriculae observabatur. Quare itum est in viscera vitelli, ac demum in ipsa media parte ejus deprehensum spatium globosum, magna ex parte vacuum; et quod reliquum est, plenum semiconcreto quodam corpusculo candido, non diffuente quidem, sed summae teneritudinis, et quod suavissimo quodam sapore sapit, si gustetur. Rem perstringam paucis. Neque enim est hic locus de hac admirabili observatione fuse disserere. Pullus, qui ante elixationem occupabat superficiem vitelli, in elixatione se proripit cum toto suo sacculo ab eadem superficie, et se abdit, ac se recipit cum impetu in centrum ejusdem vitelli, et evaporat liquidum tenuissimum, quod sacculus continet, quod est purissima lympa igne non concrescens, sed evanescentes. Qua proinde evanescente, relinquitur illud spatium subrotundum maxima ex parte vacuum: et quae superest moles seminis, seu corpusculum futuri pulli, durescit per lixationem quantum potest, et abit in tenerimum illud candidum, suis partibus levissime cohaerens, et implens quod est reliquum illius inanis spatii. Dopo di che pieno di meraviglia esclama. Oh autem vos, quicumque estis in re anatomica, et physico-mechanica versati, exponite mihi problema hoc, qua nempe ratione fiat, ut pullus cum toto sacculo sui annii statim ad

elixationis impetum sese divellat a superficie vitelli, et ad ipsam mediam partem ejus se sistat: et bouo estote animo, neque diffulite: auctor enim vobis sum rem confici plane posse, sed confici non posse nisi opera vestra, qui re mechanica instructis estis. Quantum autem vos operae pretium manet, si inveneritis! Si etenim hujus unius facti necessitatem intellexeritis, ex ea deducetis necessitatem fere totius interioris ovi, partium ejus, motuum, et mutationum, in quas veniunt, quorum singula explicari satis non potest, quanta contineant, et quam sint singularis artis (1).

È questo il Belliniano problema, alla cui soluzione s'accinse animoso il *Balbi*: ma dappria non così felicemente, che per gli ostacoli nella spiegazione del fenomeno incontrati da lui non fosse per abbandonare i cimenti, se, com'egli afferma, non accorrea ad illuminarlo la luce, che scaturisce da' teoremi del *Newton* vivente a que'dì (2), e le cui dottrine con amore, e trasporto sempre seguì nelle varie ricerche fisiche, delle quali si venne occupando.

E' non è dubbio alcuno, diss'egli, che i legumi, ed altri corpi consimili, e più sicuramente quelli, che dotati sono di forma ellittico-sferoidale, immersi in vaso pieno d'acqua bollente cominciano a muoversi in giro, concependo un moto rotatorio più o meno veloce: ed il simigliante interviene alle uova; nelle quali poi, per la stessa ragione, che l'acqua bollente le porta in giro, il calore, che le penetra il medesimo effetto produce sopra l'albume, ed il tuorlo. E dalle Newtoniane dottrine è parimenti certificato, i corpi tratti in vorticoso moto, se più gravi sono del fluido, che li trasporta, discostarsi dal centro, e per contraria legge a questo irresistibilmente tendere ove sieno più lievi. Fermato ciò quando la cicatricola, o la sostanza in quel delicatissimo sacchettino, (ossia amnio giusta il *Malpighi*,) racchiusa più

(1) *V. Laurentii Bellini Florentini etc. Opera omnia. Venetiis 1747. Pars 2.^a De motu cordis propositio IV. p. 100-101.*

(2) Il *Balbi* recitò questa sua dissertazione intorno al problema Belliniano l'anno 1724, giovine di 30 anni. Il *Newton* nacque li 25 dicembre del 1642, e morì il 20 Marzo del 1727.

legger fosse della materia del tuorlo, e la forza della bollitura a distaccarla valesse dalla membrana del tuorlo medesimo, cui naturalmente aderisce, non difficilmente si comprenderebbe il perchè la cicatricola, la quale nell'ovulo naturale fortemente scosso, ed agitato sen rimane al suo posto, per efficacia della bollitura da esso rifugga, ed al centro ripari del tuorlo. Orsù! Che la cicatricola abbia la presupposta leggerezza due argomenti, a giudizio del *Balbi*, ne danno persuasione. È l'uno, che per affermazione dello stesso *Bellini*, l'umore dalla cicatricola capito è linfa tenuissima, e purissima, la quale anzi che pel calore s'addensi, si rarefa, e svapora. L'altro è somministrato da un osservazione dell'*Harvejo*, il quale a' primi giorni della covatura vide la cicatricola manifestamente dilatarsi; prova certa, che l'umore di quella diviene più rado, e più lieve: lo che, se accade per opera del blando calore della covatura, quanto meglio non avverrà per virtù dell'acqua bollente? E poscia che per così fatto dilatamento tende la cicatricola a disvilupparsi de' legami suoi colla membrana, cui è congiunta, quale meraviglia, che, per gli attriti da' moti rotatori del tuorlo sopra di essa cagionati, l'umore di questo la separi del tutto, e seco tragga, e rapisca? Laonde per certa via spirale, che va sempre restringendo le sue volute, od i suoi giri (via pensata dal *Balbi*) la cicatricola si trasporta al centro del tuorlo: e là pervenuta, escir non ne può, impedendolo l'umore del tuorlo, e l'albume già consolidati. E che in quel centro s'arresti, ne è testimonio la fossetta, che nel bel mezzo vedesi del tuorlo lessato, in massima parte vuota a motivo dello svaporamento dell'umore sottilissimo, che innanzi la riempiva. È poi superfluo aggingnere, che parla sempre di uova feconde, e non covate.

Data questa spiegazione del problema Belliniano, passa il *Balbi*, a confermarla, e ad illustrarla con parecchie esperienze. Pose egli, siccome superiormente è detto, che la figura sferica del tuorlo sia l'opportunitissima a fare, che, pe' moti vorticosi di quello, la cicatricola dal suo luogo nativo si trasferisca al centro del tuorlo. Sopra di che adduce un esperimento, pel quale è manifesto, che, conciliata al

tuorlo una figura diversa dalla sferica, la cicatricola non si muove, quantunque il tuorlo sia lessato, ed indurito. Levò ad un uovo tutto l'albume, in guisa però che il tuorlo illeso rimanesse, e, locatolo sopra un piatto, per la gravità sua propria acquistò la forma d'emisfero, divenendo piano rispetto alla parte sua inferiore, che s'adagiava sopra il piatto, e convesso nella sua parte superiore, e libera, in cui era la cicatricola. Sottoppose a quel piatto carboni accesi, e lo coprì con testo infuocato, e, scorso certo tempo, vide il tuorlo tutto indurito, e la cicatricola ferma al suo posto. E perchè? Perchè (diss'egli) o non hanno avuto luogo le conversioni orbicolari del tuorlo, o perchè non sono state di tal forza da impadronirsi della cicatricola (1): fatto poi, che, a parere del *Balbi*, dimostra non consentaneo a verità il supporre, che il più volte nomato traslocamento nasca dall'indurimento successivo dell'albume, e del tuorlo, pel quale si venga premendo la cicatricola verso il centro: opinione del resto ammissibile, se dall'ora adottato esperimento non venisse smentita.

E, seguitando, intrapprese egli altre ricerche in compagnia del *Caleazzi*, e d'un *Giovanni Bonacorsi*, giovine allora di belle speranze, ed in fisica molto versato. Assicuraronsi anzi tratto del tempo necessario a render un uovo interamente lessato, nove minuti: divisero questo spazio di tempo in sei eguali fra sè: ciascuno d'un minuto, e mezzo. Fecero bollire sei uova di gallina, levandone successivamente dalla pentola uno dopo un minuto e mezzo di bollitura, altro dopo tre, e così via discorrendo degli altri: e tutto ciò con intendimento di conoscere le successive mutazioni intervenienti nell'uovo entro lo spazio complessivo di nove minuti. Passato adunque un minuto, e mezzo, aperto, ed osservato l'uovo estratto dal vaso, videro l'albume a non molta profondità rappigliato, e la cicatricola nella sua naturale

(1) Veramente questa seconda ragione non potea in veruna guisa addursi, avendo evidenza, che nell'ora riferito esperimento le conversioni orbicolari non erano in alcun grado, o modo avvenute, nè poteano avvenire.

situazione. Passato altro minuto e mezzo, fu levato il secondo uovo: l'albume era più profondamente coagulato, e la cicatricola al suo solito luogo, come se il calore non fosse per anco arrivato al tuorlo: dopo altro minuto, e mezzo videro nel terzo uovo quasi tutto l'albume indurito: e, tagliato questo circolarmente a seconda dell'asse dell'uovo, la superficie del tuorlo presentossi alla foggia d'un velo dotato di qualche densità: la cicatricola appariva, ma oscurata. Trascorsa la quarta parte del tempo, fu cimentato il quarto uovo, in cui detratta, secondo il solito, la cortecchia, e tagliato, come nel terzo, l'albume, fu veduto il tuorlo più profondamente lessato, e la cicatricola tuttavia al suo luogo, ma appena visibile. Passata la quinta parte, l'uovo osservato no. solo mostrò tutto l'albume indurito, ma il tuorlo esso pure allo stato d'indurimento sino alla quarta parte di sua profondità: la cicatricola poi finalmente spostata, ed ita nel centro del tuorlo, avvegnachè così oscura da potersi a grave stento riconoscere. E da ultimo, passati i nove minuti, cimentarono l'unico uovo, che rimaneva: albume e tuorlo appieno cotti, e alla distanza d'una linea, e mezza di piede regio dal centro del tuorlo una fossetta, o cavità estesa due linee, e mezza circa, nel cui mezzo un corpicciuolo scorgeasi globoso, bianchiccio, a giudizio de' predetti osservatori, indizio del pulcino. Con che io mi penso, che abbiano voluto dire indizio, od avanzo de' medesimi rudimenti da essi loro nella cicatricola presupposti.

Dalle quali osservazioni, oltre la conferma del singolar fatto narrato dal *Bellini*, due conseguenze ricavarono circa il modo, col quale esso viene operato. È la prima, che la cicatricola non è spinta verso il centro del tuorlo da successive pressioni cagionate da graduali pressioni degli strati del tuorlo medesimo, che venga rappigliandosi: perciocchè nel quinto uovo sopradiscorso la cicatricola erasi già traslocata, mentre la materia del tuorlo, vicino al centro, era per tre quarti di sua profondità ancor fluida. E la seconda conseguenza è, che la cicatricola non si ritira in fretta, e con impeto al centro del tuorlo, come il *Bellini* asserì. E di vero nel quarto uovo la cicatricola tenea ancora la posizion

sua, quantunque oltrepassati fossero due terzi del tempo della bollitura: nè si mosse se non trascorsa l'altra sesta parte del tempo medesimo. E non si mosse prima, secondo che i predetti osservatori avvisarono, perchè un calore abbastanza forte non l'avea per anche aggiunta: e si mosse dopo, quando la forza di sufficiente calore cominciò ad investirla (1). Se non che alcuni, e specialmente gli Accademici Torinesi mossero gravi dubbi intorno la verità, e costanza del fatto quale fu annunziato al pubblico dal *Bellini*, e vero, e costante creduto anche dal *Balbi*. Per la qual cosa prese parte in questa questione il dottissimo nostro *Francesco Bibiena* (di cui avrò altrove campo a favellare), il quale in una sua dissertazione letta a quest' Accademia li 12 Marzo 1761 espose parecchie sue osservazioni, dalle quali avea appreso, che il corpicciuolo bianco, trovato nel centro del tuorlo nell' uovo lessato dal *Bellini*, e dal *Balbi*, vi fa mostra di sè eziandio quando la cicatricola è rimasta attaccata alla sua natural sede nella superficie del tuorlo, di guisa che egli si condusse a conghietturare, che o in tutto, od in parte contribuir possano alla formazione di quel corpicciuolo certe parti del tuorlo, le quali avvegnachè gialle, vide egli per l' opera d' alcuni ingegni clinici acquistare color bianco tanto più che, giusta il *Bellini* stesso, la mole del corpicciuolo è maggiore di quella della cicatricola. Rispetto poi alla forza, che spinge le materie, da cui risulta il corpicciuolo *Belliniano*, al centro del tuorlo, dà egli lode d' ingegnosa alla teorica immaginata dal *Balbi*, e la reputa egualmente atta alla spiegazione del fenomeno inteso, come egli, il *Bibiena*, l' intende.

Comunque sia, io lascio ad altri cercare, se presupposta vera l'apparenza dal *Bellini* annunciata, darne potessero più agevole, e più naturale spiegazione le minute indagini della moderna Ovologia, per le quali vuolsi dimostrato, che la vescichetta prolifera, la quale, innanzi la fecondazione, sen

(1) V. *De Bon. Scient. et Art. Inst. etc.* T. 2. P. 1. p. 85. - *Comentari* - e T. 2. P. 2. p. 369. - *Opuscoli* -

giace nel centro, o vicino al centro del tuorlo, si muove, fecondato che sia l'uovo, dal suo posto, e portasi alla superficie del tuorlo, confondendosi colla cicatricola: ricercare cioè, se questa strada dalla proligerà vescichetta battuta (strada tracciata da una specie di *linguetta* composta d'una sostanza più liquida del rimanente del tuorlo, e risultante da granulazioni microscopiche bianchiccie, e nell'uovo cotto dotata d'una tinta bianco-lattea, e di lievemente salso sapore) se questa strada, dico, somministrar potesse più acconcio modo per intendere l'apparenza opposta, la retrocessione della cicatricola dalla superficie al centro del tuorlo. Conciossiachè quella *certa via spirale* (dal *Balbi* mentovata) *la quale va sempre restringendo le sue volute, od i suoi giri, per la quale la cicatricola al centro dell'uovo trasportasi*, sembra, a dir vero, immaginata da lui per dar pure alcuna spiegazione al fenomeno, di quello sia dalle osservazioni indicata.

E dalle uova parimenti, o a dir meglio, da un uovo in singolar guisa mostruoso trasse il *Balbi* altra materia di ricerche. E già che a quando a quando certe uova presentino nella loro esterna superficie effigiati obietti curiosi, e strani, è cosa appo i dotti passata in giudicato. Ed è infra gli altri famoso l'uovo da tutti con meraviglia, e con terrore da molti veduto in Roma l'anno 1076 sotto il pontificato di *Gregorio VII*, nella cui scorza scolpito era un serpente in atto d'alzare baldanzoso la testa, ma che pareva in essa colpito, e verso il ventre la ripiegasse, ed incontro a lui uno scudo: uovo descritto da *Puolo Bernriedense* nella vita dell'ora nomato Pontefice: uovo in versi da *Donizone* nella vita di *Matilde* mentovato: uovo, del quale poi il *Leibnizio* nelle sue annotazioni a quel Carme dubitò, se fosse veramente opera di natura, ovvero artificio: dubbio per avventura suggeritogli dalle circostanze, in cui quel quasi portento si vide: e videsi appunto quando *Gregorio VII* radunò in Roma un Sinodo contro *Enrico IV* Re di Germania: sì che pareano in quel serpente simboleggiati i vani sforzi di quel Principe per opporsi a' diritti ecclesiastici romani; e nello scudo la forza, e la costanza con che quel Pontefice

li sostenne, e difese (1). E simigliante a quello fu altr' novo di cui nel XVIII secolo fece parole *Bartolommeo Ambrosini*, ed altro dal *Laurenti* Cremonese Legato descritto, e custodito un tempo nel nostro museo *Cospiano* (2), e che probabilmente è il medesimo, di che parlò l' *Ambrosini*. In altr' uovo vide scolpito un lombrico *Ovidio Montalbani*: e dopo questi *Gaetano Monti* comunicò a quest' Accademia sue osservazioni intorno altr' uovo, nella cui superficie figurava una specie di serpente, ma che più attentamente esaminato, riconobbe rassomigliar meglio ad un lombrico. E lombrico veramente era, siccome accertarsene potè a forza di

(1) V. *De Bon. Scient. et Art. Instit. etc. T. IV p. 330.*

(2) *Ferdinando Cospi* d' antica, ed illustre stirpe bolognese, ora estinta, nacque, e morì nel XVII secolo. Gli fu Padre *Vincenzo Ferdinando*: madre *Costanza dei Medici* pronipote di *Leone X P. O. M.*: pel quale maritaggio lo splendore della famiglia insignemente s' accrebbe. Alla nobiltà del sangue accoppiò quella dell' ingegno, e del cuore. Coltivò con gran senno le scienze, e le lettere, e fu benevolo, e generoso verso i loro coltivatori. Grandemente s' adoprò a procacciarsi anche dalle più remote regioni moltissime, e pregevolissime opere e di natura, e d' arte d' ogni maniera, e ne compose rara suppelletile, di cui fe' magnanimo dono alla sua patria, non cessando poscia d' arricchirlo di nuovi acquisti: ed il Senato, accollata nel suo Palagio, in memoria di tanto beneficio la insignì del nome di lui, appellandola *Museo Cospiano*. E poscia che tali musei per quanto abbiano in sè di pregio, assai maggiore ne ottengono, ove ampliamento ricevano, e lustro da altri consimili, volle il *Cospi* il suo s' aggiungesse al famoso che *Ulisse Aldrovandi* nel 1603 avea lasciato in eredità al bolognese Senato, il quale lo avea parimenti riposto nelle sue stanze. De' quali due musei la custodia affidata venne a *Bartolommeo Ambrosini*, già custode dell' *Aldrovandiano*, e poscia ad *Ovidio Montalbani*: entrambi naturalisti di chiaro nome, ed ordinatori delle opere inedite del prelodato *Aldrovandi*, e continuatori della pubblicazione di esse. Ma questi due musei acquistar doveano ricchezze, e dignità ancor maggiori. Perocchè addì 11 Gennaio del 1712, seguita la pubblica, e solenne donazione fatta al Senato di Bologna da *Luigi Ferdinando Marsili* dell' utilissima, ed amplissima sua raccolta, e trasferita questa nelle camere dell' Istituto (del quale egli il *Marsili* era il benemerito fondatore), per decreto provvidissimo del Senato medesimo il museo *Aldrovandiano* nel 1742, e nel 1743 il *Cospiano* nell' Istituto trasportaronsi, ed unironsi al *Marsiliano*. Il tempo consumerà que' libri, que' sali, quelle pietre, que' metalli, quegli animali, quelle piante, quelle macchine, quegli instrumenti, prezioso emporio scientifico, che, massimamente rispetto alla sua origine, sopra tutti primeggiò, siccome l' Istituto nostro, qual riunione in un sol corpo di tutto ciò, che è necessario non pure all' insegnamento, ma al progresso delle scienze, e delle arti, fu il primo, che sorgesse in Europa. Ma i nomi d' *Ulisse Aldrovandi*, di *Ferdinando Cospi*, e di *Luigi Ferdinando Marsili*, più che in altro monumento, nell' Istituto bolognese vivranno immortali.

raschiature sopra il guscio praticate: lombrico rimasto come incarcerato nella materia, di cui esso guscio componesi. Sopra di che aggiugn'egli, che il retto intestino negli uccelli comunicando liberamente coll'orificio dell'ovidutto, se per avventura un lombrico intestinale nell'ovidutto introducasi, ed abbracci un uovo immaturo, per la seguente formazione del guscio rimanendoci involupato, la superficie del proprio suo corpo non può non vestirsi della materia stessa del guscio.

Un uovo adunque analogo a' precedenti fu esaminato dal *Balbi*, al quale ne avea fatto dono l'egregio Dottore *Antonio Castelvetri*. Lo partorì una gallina nella Parrocchia di *San Bartolo*, più conosciuta sotto il nome di *Santa Maria delle Budrie*. Non avea il guscio levigato e piano, com'esser suole, ma contorto in alcune spire, dalla parte ottusa dell'uovo medesimo ascendenti all'acuta, ed in questa terminanti, e come degno della curiosità de' dotti lo presentò il *Balbi* alla nostra Accademia, e cercò di porgerne la spiegazione, affermando, che il tuorlo di quell'uovo, quando cominciò a formarsi, non discese, come dovea, nell'inferior parte dell'utero, ma invece si arrestò alla superiore, ossia nel fornice di esso, fintanto che e dall'albume, e dalla materia del guscio coperto fosse, a simiglianza quasi (dic'egli) de' feti umani, che si fermano, e crescono nelle tube fallopiane. E poscia che indurando a poco a poco, e crescendo, dovea quell'uovo acquistare la forma del luogo di sua dimora, così è, che presentar doveasi nella sua superficie contorto in alcune spire, spirale essendo la parte superiore dell'utero della gallina (1): disposizione organico riconosciuto perfino da *Fabricio d'Acquapendente*, e dall'*Harvejo*.

Sono questi i lavori scientifici dal *Balbi* pubblicati. Posseggo per altro un suo scritto inedito comunicato da lui alla nostra Accademia li 21 Novembre del 1743 intorno un *Caso di morso di vipera* avvenuto nella persona di *Domenico Maria Monti* speziale nella piazzetta di San Paolo. Ebbe egli

(1) V. *De Bon. Scient. et Art. Instit. etc. T. 2. P. 1. p. 87 - Comentarj; e T. 2. P. 2. p. 376 - Opuscoli.*

addentata l'ultima falange del pollice della sinistra mano presso l'articolazione. Tre, o quattro minuti dopo, succiò egli, e sputò il sangue, che esciva dalla ferita: e ben presto legò strettamente il dito sotto l'articolazione, e lo cospersero di triaca, della quale inghiottì mezza dramma. Dal garzone di bottega gli fu allora suggerito di provare il rimedio, di cui avea udito parlare dal *Balbi*, il quale narrato gli avea il fatto avvenuto alla presenza di molti membri della Società reale di Londra, del famoso viperaio *Cuglielmo Olivero* il quale, lasciatosi mordere da una vipera, ne guarì mediante l'applicazione replicata dell'olio d'oliva alla ferita. Nè il *Monti* tardò ad approfittarsi del suggerimento datogli, ed in quell'olio il ferito dito immerse, ed anco la mano. Per lo che il pizzicor tormentoso cominciò a scemare di guisa, che infra sette, od otto minuti di continua immersione era quasi svanito. E, secondo che fa stima il *Balbi*, se non avesse il paziente voluto interromperla per non differir d'avvantaggio la precauzione, giudicata dal *Balbi* popolare, delle scarificazioni, svanito sarebbe del tutto. Fatti adunque due tagli nella parte offesa, e di nuovo coperta essa di triaca, rinnovò per lo spazio di mezz'ora l'immersione nell'olio; dopo di che non rimase se non che la molesta sensazione da' tagli cagionata. Levossi dopo tre giorni la legatura, e poco a poco cicatrizzati i tagli, e la gonfiezza, ed il torpore del dito scomparsi, l'infermo trovossi libero dal malore. Ma per ottenere il successo felice tiene il *Balbi* necessarie due condizioni: che la parte ferita sia ben unta, od immersa nell'olio: e che questo sia ben caldo, ed anco riscaldisi la parte da ugnere, quando non siasi adoperato il rimedio subito dopo il morso.

Se non che io toccai di questo stesso fatto nella mia scrittura intorno il *Pozzi*, al quale, due anni dopo, cadde in acconcio farlo argomento di sue ricerche, avendogli la nostra Accademia affidato l'incarico d'esaminare la questione fra i medici inglesi, ed i francesi allora agitata: i primi de' quali credeano all'efficace virtù dell'olio d'oliva contro i morsi di vipera, ed i secondi negavanla: vantando poi e gli uni, e gli altri favorevole alla propria opinione l'espe-

rienza. Laonde è superfluo, che ora io vi ridica, gli studi del *Pozzi* averlo a ben altre conchiusioni condotto: l'olio d'oliva anzi che essere il vero antidoto del viperino veleno, inasprirlo: l'oppio ritardare di più ore la morte: ottimo de' rimedi la triaca, giovando poi assaissimo l'aere libero, ed aperto. E per la ragione medesima non vi ripeterò qui i motivi allora esposti, che rendono quell'osservazione del *Balbi* men che persuasiva. E dico solo, che nel caso pure narrato da lui l'infermo ed esternamente, ed internamente lo stesso rimedio usò, cui il *Pozzi* la maggior efficacia tribuì, la triaca, avvegnachè riconoscesse quegli la guarigione dalla medicamentosa virtù dell'olio d'oliva, e questi in niun conto lo tenesse, ed anzi nocivo riputasse: per forma che, circoscritta entro questi limiti la questione, potea il *Pozzi* dire al *Balbi*: quel vostro speziale *Monti* è guarito: ma è guarito mercè della triaca, e non mai per quell'olio, di che unto l'avete. Dal che poi deriva un corollario da' più prudenti, ed illuminati medici raccomandato, che scandagliar volendo l'azione d'un rimedio, sia esso semplice, ovvero composto, uopo è sperimentarlo o solo, od in compagnia di alcun altro di tal conosciuta condizione, e natura da non potersi usurpare alcuna parte nel vanto della guarigione: altrimenti gli effetti confondonsi: il medico s'inganna: riconoscer non puote le medicinali proprietà, di cui i diversi rimedi sono forniti: e ne' prosperi eventi non sa a quale di essi tribuire la palma della debellazione del morbo, e se a tutti, la tribuisce per avventura ad alcuni che non la mertano, come negli eventi contrari, giudicandoli tutti frustranei, condanna forse d'insufficienza taluno, che, non impedito, ed infastidito da altri, esercitar potendo libera, ed intera la forza sua, avrebbe potuto ricondurre l'infermo alla desiata sanità.

Ed oltre tutto ciò compìe il *Balbi* altri lavori inediti, de' quali ho veduto memorati uno intorno l'erba *Thè*, ed altro sopra i nidi delle sanguisughe (1). Ed altri ancora avreb-

(1) Addì 24 Novembre 1719 il *Balbi* lesse alla nostra Accademia un breve suo scritto, col quale comunicò alla medesima due novità di recente pubblicate ne-

be egli condotto a fine, se le numerosissime sue clientele e per la città, e per lontani paesi gliene avessero lasciato il tempo. O se pur ne lasciavano, usavalo egli nel secondare altra felice natural sua disposizione alla Poesia, nella quale riescì scrittore lodatissimo, siccome ne porgono testimonianza ed il 2.^o Canto del famoso poema *Bertoldo, Bertoldino* ec. ed il 5.^o dell' altro poema in Bologna pubblicato per le nozze di *Carlo Alberto Gaetano* Principe di Baviera, ed una Canzone per la laureaione della Celebre *Laura Maria Caterina Bassi*, per tacere di parecchie altre sue rime sparsamente escite alla luce.

Fu a tutti in pregio per la modestia, e semplicità de' costumi, la quale, senza toglier nulla a' viventi, cotanto risplendea ne' nostri maggiori, ed a tutti grato, e giocondo per la sua ilarità, e per le giudiziose, ed acute arguzie de' suoi motti, alcuni de' quali per una specie di tradizione vengono anche oggidì con piacere fra noi ricordati. Pregi tutti, che del *Balbi* un uomo fecero ornato delle più belle, e più desiderabili qualità, profondo sulla severa filosofia, versato, ed erudito nell' amene lettere, e nella civile società grazioso, ed amabile. Pregi, che ne' seguenti brevi detti contrar seppe *Francesco Maria Zanotti* contemporaneo, e col-

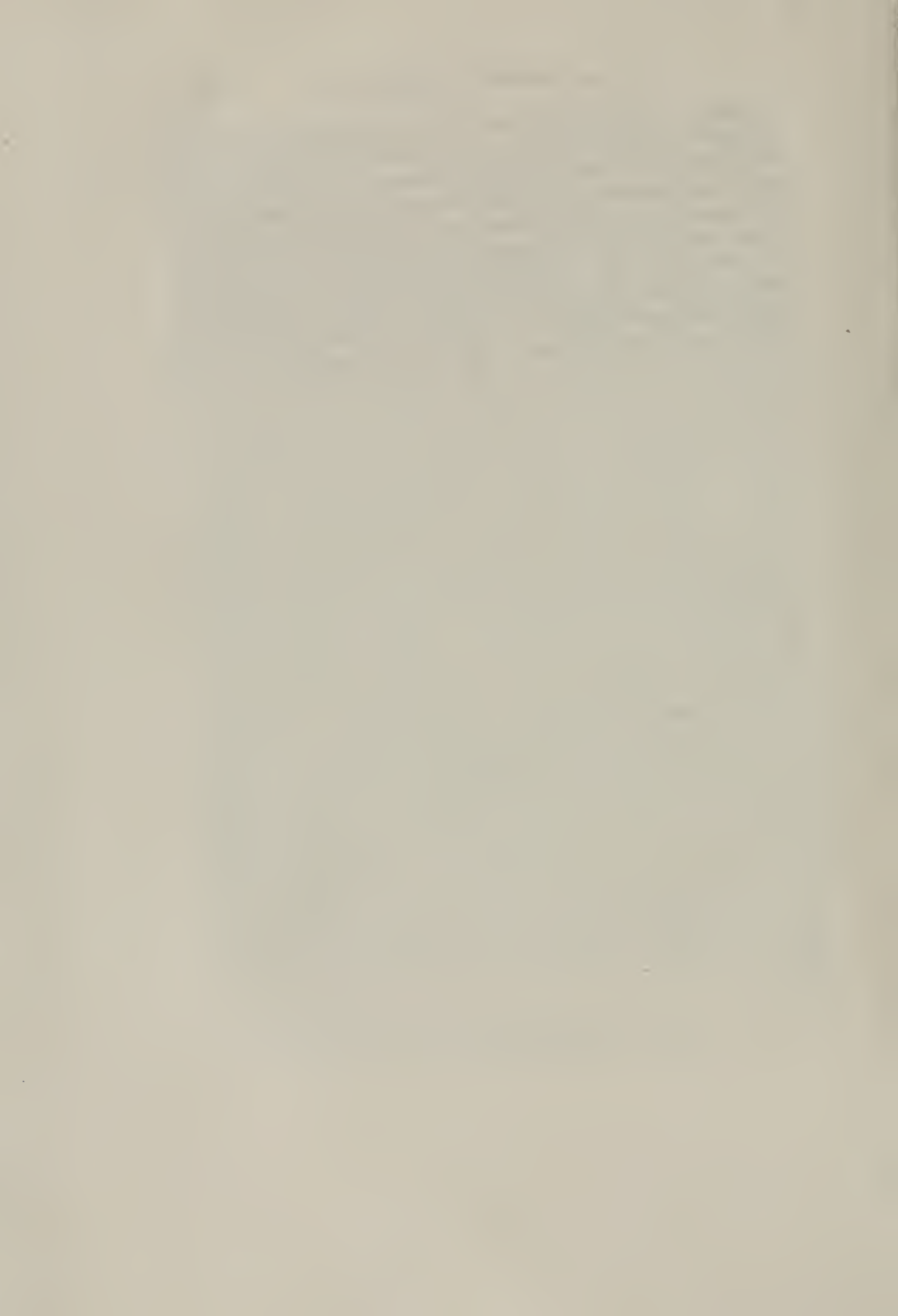
gli *Atti* di Lipsia del 1718: la prima d'una ruota, o d'un mobile perpetuo inventato dall' *Orffireo*: l'altra circa la moltiplicazione de' semi del frumento spiegata dal *Wolffio*: del quale scritto però è superfluo tener parole non essendo che un semplice estratto di quanto si legge per disteso narrato nella suddetta un tempo celebrata raccolta. Nell'Aprile poi del 1722 recitò l'ora mentovata dissertazione intorno i nidi delle sanguisughe. Della prima parte della quale è autore il Dott. *Agostino Fantini*, che non potè egli medesimo stendere, e leggere alla nostra Accademia impedito da infermità, lasciandone al *Balbi* l'ufficio. Contiene essa alcune osservazioni, dalle quali il *Fantini* si condusse a credere, che certi corpicciuoli ellitici trovati da lui fra l'arena a' margini d'alcuni maceri da canapa, ove guizzar vedeano molte sanguisughe, ne fossero eglino i nidi, i quali poi aprì osservando entro essi una moltitudine di vermicciatoli, da' caratteri de' quali argomentò esser potessero piccole sanguisughe. L'altra parte della dissertazione contiene una minuta, e diligentissima descrizione della fabbrica ed esterna, ed interna di questi nidi, ed è tutto lavoro del *Balbi*: il quale con ischietta sincerità chiude il suo scritto colle seguenti parole. *Verum de hirudinibus satis, de quibus disserens an quidquam recens ac novum promulgaverim prorsus ignoro, incertus adhuc num ullus extiterit philosophus, qui hujusmodi historiam hirudinum ante hoc tempus condiderit, et evulgaverit.*

lega di lui. *Explendescbat autem multis laudibus: nam cum esset magnus medicus, et in anatome excelleret, mathematicarum quoque rerum cognitione illustrabatur. Algebrae ab adolescente arripuerat, quam cum philosophia conjungebat: nam licet dialecticis subtilitatibus valeret plurimum, physicas res libentius consecrabatur, seseque per omnia experimentis, et supputationibus excolebat. Hunc tandem Newtonus sic rapuit, ut nihil magis quam Newtonianus videri vellet. Ad haec omnia elegantiam in scribendo adhibebat exquisitissimam, tam affluens ceteroquin in dicendo quam qui maxime. Egregios quoque versus componebat, eoque etiam nomine erat clarus. In hac tanta facultatum scientiarumque praestantia cum esset simplex, ingenuus, candidus, nihil sibi arrogans, omnino antiquis moribus, nemo illo erat iucundior, nemo gratior (1).*

Visse sedici Istri: lunghezza di vita, alla quale impose fine un colpo apopletrico il 7 dicembre del 1772, e nella chiesa di Santa Margarita sua parrocchia ebbe onorevole sepoltura. E colla morte di lui si spense uno degli ultimi chiari lumi, che in questa città nel passato secolo, e massimamente nella sua prima metà sì nobilmente risplendeano, che in fatto di scienze, e di lettere tenea Bologna fra le città italiane non conteso primato. Ma di questi illustri nomi a Bologna carissimi, per ciò che spetta alle mediche discipline, alcuni nacquero nel XVII secolo, e furono un *Albertini*, un *Guglielmini*, uno *Stancari*, un *Nanni*, un *Bazzani*, un *Pozzi*, un *Galeazzi*, un *Beccari*, un *Tacconi*, un *Laurenti*, un *Vogli*, e questo *Balbi*, de' quali, secondo il modo di poca mia possibilità ho vi quando a quando ricordato i meriti, e le virtù. E come che io ben conosca di non aver saputo far ciò degnamente, pure in tale non breve cammino hannomi confortato due cose: essere per sè onesto, e santo, e quì opportunissimo costume pagare tributo di gratitudine a coloro, che in questo medesimo luogo alzarono lor voce, nobili, ed utili dottrine dichiararono, trovati nuovi esposero, della medicinale scienza i confini dila-

(1) V. *De Bon. Scient, et Art. Instit. etc. T. 2. P. 1. p. 13.*

tarono, e lustro accrebbero, e gloria a quest'Accademia, nella quale noi siamo pure loro successori: e la ben collocata mia fiducia in Voi, o Colleghi umanissimi, colla quale le mie rozze parole benignamente ascoltando, m'avete aggiunto animo a proseguir nell'impresa. I quali due per me potenti motivi, come mi consolano del passato, nudro speranza, che sieno per rincuorarmi nell'avvenire, se alla Provvidenza divina piacerà, che io possa scrivere d'alcuni almeno de' chiari anatomici, e medici bolognesi, la cui vita nell'ultimo passato secolo è per intero compresa.



C E N N I

SULLA STRUTTURA DEL FORMICHIERE MEDIO

» *Myrmecophaga Tamandua*, Cuv. »

» *Myrm tetradactyla et tridactyla* Linn. »

DEL PROFESSORE

ANTONIO ALESSANDRINI

(Letti nella Sessione del 10 Febbraio 1853.)

Nell'anno accademico ultimo passato (Sessione delli 18 Dicembre 1851) ebbi l'onore di partecipare a questo illustre Consesso delle annotazioni anatomiche sul Formichiere didattilo; oggi mi si offre pure l'opportunità di parlare di una specie congenere comunemente distinta dai Zoologi col nome di Formichiere tetradattilo, alla quale però crederei meglio di conservare l'antico nome di *Tamandua*, in uso presso i Naturali delle regioni del Nuovo Mondo abitato da questo animale singolare, nome adottato ancora dall'illustre Cuvier; giacchè, quantunque i piedi anteriori nell'animale intero mostrino soltanto quattro dita distinte, ne esistono però cinque, essendo l'esterno dito del tutto involupato dalle parti molli; anzi esistendo soltanto nei tre medii la falange ungueale, coperta da robusto ed adunco artiglio corneo, fu da taluno ammesso per questa stessa specie anche il nome di formichiere tridattilo. Quindi le due supposte specie diverse, e distinte dal Linneo (1) coi nomi di *Myrmecophaga tetradactyla* et *M. tridactyla* altro non possono indicare tranne che il *Tamandua*, ma

(1) *Systema Naturae* ed. Gmel. pag. 53. 4 — e pag. 52. 2.

veduto nei suoi caratteri i più fallaci e meno importanti. Ora che i Zoologi stabiliscono le loro classificazioni, anche rispetto alle categorie d'ordine inferiore, sopra caratteri d'interna struttura, sarà ben facile il rilevare come questo formichiere sia fornito, tanto nei piedi anteriori che nei posteriori, di cinque dita benissimo distinte.

Anche questa specie come le congeneri ha fornito argomento di studio, e di minute indagini a molti Viaggiatori e Naturalisti, per cui si rende necessario il premettere un sunto storico dei principali lavori sul proposito pubblicati innanzi di procedere ad ulteriori ricerche, onde schivare per quanto è possibile delle ripetizioni inutili, ed aggiungere invece quanto d'interessante potesse essere stato ommesso, sì per le circostanze non favorevoli in cui facilmente sono si trovati i primi osservatori, sì pei miglioramenti indubitati che il progredire delle umane cognizioni, ed il perfezionarsi dei mezzi di esplorazione, hanno certamente portato in tutte le scienze naturali. In queste ricerche intendo però di limitare le indagini alla sola parte anatomica, essendo quella, per quanto almeno a me sembra, che più abbisogna di ulteriori studii.

Il sistema osseo più facile a conservarsi, quello sì è che più frequentemente ha fornito materiali opportuni alle indagini anatomiche, e non facendo calcolo di quanto sul proposito rilevare si può nei trattati generali di Anatomia comparata, notandosi in essi il più delle volte soltanto le più salienti differenze che s'incontrano nei diversi generi d'animali, osserverò innanzi tutto che le più utili ricerche non si estendono ad epoche molto lontane dai tempi presenti.

Pare che Wiedemann debba essere annoverato tra i primi che trattarono questo argomento con maggior diligenza ed estensione, avendo nel tomo III. de' suoi Archivi di Zoologia e Zootomia descritto e rappresentato con figure un teschio veduto nel Museo di Parigi. Poco dopo lo Spix nella sua *Cephalogenesis*, pubblicata nel 1815 in Monaco (tab. VII. fig. 16. 17), diede la figura di una testa ossea intera, veduta dal sinistro lato, e della sezione verticale della medesima pel lungo, a dimostrazione dell'interna cavità del cranio,

e della estensione delle fosse nasali. Nel classico trattato sulle ossa fossili di G. Cuvier (1) parlando degli *Sdentati* osserva, che intorno al formichiere di media statura o tamandua non è a sua notizia che sieno state pubblicate particolarità anatomiche, oltre quelle di già citate di Wiedemann e Spix. Una memoria di Marsmann pubblicata a Berlino (2) si limita pure alla descrizione e rappresentazione del teschio, di guisa che lo scheletro intero dell'animale fu con eleganza e precisione rappresentato soltanto nelle tavole degli scheletri dei mammiferi pubblicate a Bonna dai Signori Pander e Dalton, e precisamente nel V. fascicolo, che vide la luce nel 1825.

Per ultimo le più complete osservazioni, e che si estendono a tutti gli altri sistemi ed organi, leggere si possono nell'interessantissima monografia recentemente pubblicata dal Rapp (3) sugli *sdentati*, e che più opportunamente richiamerò nel decorso di questo scritto, e nella circostanza di dover parlare particolarmente dei singoli sistemi ed organi.

SISTEMA OSSEO

Gli scheletri conservati nei Musei, qualora la costruzione loro non sia stata eseguita o diretta da persone in tutto dotte e pratiche nella Zootomia, facilmente s'incontrano mutilati, e sono causa di errori ed inesattezze a coloro che imprendono a descriverli. Anche nel caso di cui mi occupo presentemente è avvenuto che i lodati Pander e Dalton nella figura dello scheletro del *Tamandua* abbiano rappresentato soltanto 17 coste, quando realmente se ne enumerano 19; e lo stesso Rapp ne ammetta 18. Un numero così vistoso di coste, le quali, a differenza di quanto avviene nel formichiere didattilo, lasciano ancora fra loro

(1) 4.^a ediz. tom. VIII. part. 1. pag. 186.

(2) *Descriptio osteologica cranii Myrmecophagae tetradaetylae*. Diss. inaug. Berolini 1833. 8.^o cum tab. II.

(3) *Anatomische untersuchungen über die Edentaten*. Tübingen 1843 — Ristampata con aggiunte nel 1851.

un discreto spazio, rende il torace notabilmente esteso, nulla però perdendo nella solidità; giacchè esistono dodici coste vere, cioè congiunte al lungo sterno, evidentemente composto di nove elementi o centri di ossificazione, disposti in unica serie longitudinale, notabilmente prolungata da robusto processo ensiforme terminato da larga cartilagine. Ma a rendere il torace di codesti animali robustissimo, concorre altresì la sollecita ossificazione della sezione cartilaginea delle coste, non che l'ampiezza e robustezza della prima costa, e del corrispondente pezzo sternale. E relativamente al modo d'unione delle coste collo sterno lo trovo pure non bene indicato dai ripetuti Pander e Dalton, asserendo egliino che le coste vere uniscono fra loro da destra a sinistra, essendo lo sterno collocato al dissopra, e non frammezzo ad esse, come avviene ordinariamente. Quantunque lo sterno, per la massima parte di sua estensione, sia piuttosto ristretto, l'estremità sua anteriore però, ossia il manubrio, è ben largo e robusto, arrivando alla larghezza di tre centimetri, ed alla lunghezza di due; di guisa che la prima costa, essa pure assai robusta, si congiunge, mediante brevissima cartilagine, verso la metà della linea laterale di questo primo pezzo sternale; lungi adunque dall'unirsi fra loro da destra a sinistra, fra l'estremità sternale delle due prime coste s'interpone il non breve spazio di 3 centimetri; è bensì vero che le estremità sternali delle coste che seguono s'avvicinano l'una all'altra molto di più per la ristrettezza dei pezzi sternali, giammai però arrivano a toccarsi, se si eccettuino le ultime due alle quali veramente lo sterno è sovrapposto. Ma intorno alla costruzione dello sterno, ed al modo di unirsi delle coste fa d'uopo che mi estenda di più, sembrandomi che la descrizione di questa parte non sia stata fin qui resa abbastanza chiara. I pezzi dello sterno che seguono il primo sono bensì brevi ma molto grossi, mostrando piuttosto che la forma laminare quella di un cubo d'otto millimetri: ora la regione sternale delle coste vere, già ossificata molto per tempo come si disse, (Tav. 13. Fig. 1 e 2) pervenuta in prossimità dello sterno (*d*) si biforca (*c, c'*), occupando così più dei due terzi inferiori

della linea d'unione di ciascun pezzo sternale, di guisa che l'altra terza parte (*e*) rimanendo al di sopra dell'inserzione delle coste, pare per lo appunto che lo sterno sia collocato tutto intero al di fuori e superiormente alle coste stesse, il che indusse in errore, come fu detto, i lodati Pander e Dalton.

Nè soltanto rispetto al numero delle vertebre del torace, e quindi a quello delle coste corrispondenti, sono discordi gli autori, ma tale diversità di pareri si riferisce ancora a parecchie altre regioni della spina, per cui non saranno spese indarno alcune parole intorno a tale argomento.

Il numero complessivo dei pezzi vertebrali nell'individuo che descrivo si è di 73, distinti nelle seguenti regioni: 4 zone vertebrali del cranio; 7 vertebre cervicali; 19 dorsali; 2 lombari; 6 del sacro; 35 caudali. La diversità delle opinioni si riferisce massimamente, oltre la regione dorsale di cui si è detto, alle tre estreme regioni, la lombare cioè, sacra e caudale. Limitandomi alla sola citazione del più volte lodato Rapp, si vede manifestamente che lo scheletro dal medesimo descritto mancava, come dissi, della necessaria esattezza di costruzione: la perdita dell'ultima costa spuria aveva fatto crescere il numero delle vertebre lombari per una parte, cioè dal lato di unione colla regione dorsale, mentre il non esatto collocamento delle ossa innominate le aveva pure fatte crescere dal lato del sacro, di guisa che invece di due vertebre lombari, ne ammette cinque, ed altrettante poi nel sacro, che dissi averne sei, congiungendosi la colonna in due punti coll'osso coxale, vale a dire nel sito ordinario della cresta dell'ileo, e corrispondentemente al processo spinoso dell'ischio. Onde meglio apparir possano i precisi limiti di queste regioni della spina, la figura terza della tav. 13. rappresenta, di naturale grandezza, tutto il tratto posteriore del tronco, dalle due ultime vertebre dorsali alle due prime caudali. Gli ilei (*a*, *a'*) si uniscono per una linea molto estesa col sacro, di guisa che i tre primi pezzi di questo osso, saldansi fermamente, e quasi direi si fondono, coll'ileo stesso, in modo da non lasciar traccia di loro naturale separazione, abbenchè si tratti

d'individuo non molto inoltrato in età. Ma questa, come dissi, non è la sola linea di contatto tra le nominate ossa, essendochè anche le due ultime vertebre sacrali, allungando straordinariamente i loro processi trasversi (c, c), congiungonsi pure coll'osso innominato, subito al di là dell'acetabulo (d, d): quindi tra le due linee di esteso contatto fra gl'innominati e la spina rimane un'ampia apertura ovale (e, e), il diametro maggiore della quale, antero-posteriore, è di 22 millimetri, ed il minore, in direzione trasversa, soltanto di otto. Questo modo di unione delle ossa innominate colla colonna vertebrale fa sì che il tronco possa equilibrarsi fermamente sugli arti posteriori, lasciando così libera tutta l'anteriore regione del corpo, per la facilità dell'arrampicarsi, nel che questi animali riescono per eccellenza. La stabilità d'unione delle ossa innominate colla spina era poi tanto più necessaria in quanto che nell'opposta regione, cioè al pube, queste ossa congiungonsi insieme per l'estensione di soli dieci millimetri, e coll'interposizione di un corpo fibro-cartilaginoso molto debole. La cavità della pelvi riesce quindi, massime rispetto all'apertura inferiore, in forma quasi di triangolo equilatero perfetto, misurando 47 millimetri dall'una all'altra tuberosità ischiatica, base del triangolo, e 45 dalle tuberosità ischiatiche alla simfisi del pube, lati della nominata figura geometrica.

Relativamente agli arti od estremità dello scheletro, abbenchè sì gli anteriori che i posteriori sieno proporzionati al rimanente dello scheletro, in totalità assai robusto, tuttavia gli anteriori prevalgono in robustezza ai posteriori: nella regione della spalla manca bensì la clavicola, ma la larga scapola, fornita di due robuste spine, che ne dividono l'esterna faccia in tre profonde fosse, per l'inserzione di vasti robustissimi muscoli, rendono questa regione capace di validissima attività, massime nell'azione dell'arrampicarsi. Il processo acromiale, lungo 24 millimetri ed assai robusto, attraversando tutto lo spazio occupato dall'estremità superiore dell'omero, a modo di ben sviluppata clavicola impedisce del tutto che l'omero stesso rimuovere si possa

dalla naturale posizione pel lato anteriore, per quanto essere possano violenti gli urti e gli sforzi in questa direzione. Valido appoggio presta ancora alla muscolatura delle estreme regioni la singolare modificazione che si osserva tanto nel corpo, quanto nell'inferiore estremità dell'omero: un'elevata spina al lato esterno, corrispondente alla metà del corpo, lo allarga d'improvviso di ben 21 millimetri, quando superiormente ed inferiormente alla spina non ha che il diametro di millimetri undici: ma il massimo allargamento corrisponde alla sua estremità inferiore articolantesi colle ossa dell'antibraccio. Quivi dall'uno all'altro condilo corre uno spazio di 41 millimetri; la faccia articolare ulno-radiale occupando soltanto parte di questa estesa linea, i condili protuberano notabilmente al di là dell'articolazione, e l'interno in singolare modo si prolunga per 17 millimetri: un ampio canale osseo scavato alla radice del condilo serve al passaggio di notevole porzione dei vasi e nervi destinati alle ultime due regioni dell'arto.

Il piede anteriore per la singolare sua costruzione, ed anche perchè mi sembra non sia stato fin qui descritto e rappresentato colla dovuta diligenza, abbisogna di un più minuto esame. La figura 4 della Tav. 13. rappresenta quello del sinistro lato, di naturale grandezza veduto dalla faccia superiore: sonosi inclinati alquanto all'indietro i due ordini delle ossa del carpo, onde meglio rilevarne la separazione, non che i limiti precisi dei singoli pezzi. Questa figura dimostra a colpo d'occhio come anche i piedi anteriori sieno forniti di cinque diti ben distinti, soltanto il pollice (*a*) ed il minimo (*b*), ben piccoli, si compongono di due soli pezzi ossei, il metacarpo ed una falange, che nell'estremità libera appare quasi troncata, e senza verun indizio d'inserzione di unghia: rimanendo perciò questi ultimi diti nascosti fra le parti molli, facilmente s'intende perchè il Tamandua fu denominato da molti formichiere tridattilo. Esaminando però con diligenza i piedi anteriori di un piccolo di questa specie morto appena nato, e del quale dovrò parlare in seguito a lungo, si vede il pollice d'ambi i lati abbastanza distinto e munito d'unghia piccolissima, ma del

minimo non se ne manifesta traccia veruna. Tra le altre tre dita il medio (*c*) è robustissimo abbenchè la di lui prima falange (*d*) sia brevissima, e rassomigli piuttosto ad una epifesi della falange intermedia. La regione del carpo, composta dei soliti otto pezzi distribuiti in due ordini, offre di più un grosso sessamoideo (*e*) collocato sull' esterno lembo del navicolare.

Le dimensioni delle diverse regioni della colonna vertebrale, che sommate insieme danno la lunghezza totale del corpo di questo individuo sono le seguenti. Zone o vertebre craniali dal lembo anteriore del frontale al punto più prominente dei condili dell' occipite 91 millimetri; regione cervicale 81; regione dorsale 221; regione lombare 36; regione sacrale 78; regione caudale 460, totale 967 millimetri.

DESCRIZIONE DEL GIOVINÈ INDIVIDUO.

Ma passando alla succinta descrizione di un piccolo di questa stessa specie, morto od ucciso, appena nato, portando ancora aderente all' ombelico porzione del tralcio disseccata, ed arrivando appena al peso di oncie 10 e mezzo della libbra bolognese; la Tavola 14 lo rappresenta di naturale grandezza, arrampicato sopra un ramo d' albero, e nell' atteggiamento più naturale in siffatti animali. Il corpo è coperto di breve e rado pelo di biondo colore sul dorso, più breve, sericeo e biancastro nelle regioni inferiori; il contorno degli occhi è nudo, come lo sono l' estremità del muso, le guancie, la pianta dei piedi, gran parte della coda, munita semplicemente di finissima lanugine, e verso la estremità d' aspetto reticolato, robusta e preensile. Le forme del corpo in genere sono massiccie e pesanti, e le estremità disposte in modo da poter servire con molta difficoltà all' andatura regolare sopra di un piano orizzontale, ed invece opportunissimo all' azione dell' arrampicarsi, nel che sono grandemente aiutati ancora dalla robustezza e costruzione della coda, sulla quale, attortigliata che sia attorno ad un ramo d' albero, possono facilmente reggere tutto il peso del

corpo, e render liberi così ad un tempo i quattro arti, onde passare con facilità e sicurezza da uno ad altro ramo. È però d'avvertirsi che negl'individui adulti le forme generali del corpo sono molto più proporzionate e snelle di quello che apparir possano nella citata figura, rappresentante come si disse un piccolo uscito appena dall'utero materno.

In quanto all' interna struttura dell' animale siccome il lodato Rapp ha di già partitamente trattato di parecchi de' principali sistemi, esaminati in individui adulti di questa stessa specie, così dirò soltanto di quelli da Lui non esplorati, e delle differenze che nei sistemi stessi riferiscono alla diversa età.

Finchè l' animale si pasce dell' alimento succhiato dalla propria madre, l' apparecchio destinato ad afferrare, involvere e deglutire il cibo trovasi nello stato di minimo sviluppo; le ruvide papille della lingua sono rappresentate da esili e molli elevature appena discernibili coll' aiuto di acuta lente, e le glandole salivali, che nell' adulto discendono a coprire parte dei grandi pettorali, quivi appena giungono alla metà del collo. Il timo stesso ordinariamente di tanta mole nel feto dei mammiferi, nel caso nostro è ben piccolo non oltrepassando in lunghezza i 21 millimetri, i nove nella massima larghezza, ed essendo ben discreta anche la grossezza. Il fegato invece, di mole notevole, oltre i quattro lobi principali dell'adulto, offre indizii di suddivisione nel destro lobo inferiore: la parte principale del viscere piega dall' epigastro al sinistro ipocondrio, ed è formata dal lobo maggiore, o primo lobo che ha l' estensione di quaranta millimetri da sinistra a destra, e ricopre per tal modo quasi interamente il secondo lobo più piccolo della metà, interponendosi fra l' uno e l' altro la continuazione del legamento falciforme. Al centro del terzo lobo, della lunghezza di 22 millimetri, collocasi la vescichetta del fiele di mole proporzionata a quella del viscere.

In quanto all' apparecchio respiratorio la laringe molto ampia è formata per la massima parte dalla tiroide e dalla cricoide, giacchè le aritnoidi e la epiglottide trovansi in

uno stato del tutto rudimentario, di maniera che la glottide, sempre patente, viene chiusa nell'atto della deglutizione da fibre disposte orbicolarmente intorno alla medesima, costituendo così un apparecchio analogo a quello che chiude la stessa apertura nelle testuggini ed in altri rettili. I polmoni veduti nella regione posteriore, dove si addattano ai lati della spina, mostrano superficie levigata ed uguale, riscontrandosi la traccia della suddivisione in lobi soltanto nella loro faccia anteriore, dove, notabilmente assottigliati, si addattano all'esterna superficie del cuore: quivi infatti la destra massa polmonare è marcatamente distinta in tre lobi, in due soltanto la sinistra; i lobi posteriori poi dell'una e dell'altra, prolungantisi in punta acuminata si toccano nel centro, lasciando per tal modo interamente il lembo posteriore del cuore.

Il più volte lodato Rapp asserisce essere il cuore nel Tamandua piccolo; nell'individuo di cui ragiono lo trovo ben proporzionato alla mole generale del di lui corpo, ed a quella ancora degli altri organi contenuti nel petto; in forma di cono a punta molto ottusa l'asse maggiore è situato in direzione quasi trasversa all'asse della spina, ossia del tronco, essendo appena diretta un poco più all'innanzi la di lui base: misurato dalla base all'apice, comprese anche le orecchiette, l'asse maggiore arriva ai 24 millimetri, ed il diametro trasverso alla base ai quindici.

Trattandosi d'individuo quasi nello stato di feto gli organi inservienti alla generazione sono ben lontani ancora dall'essere pervenuti al completo sviluppo; tuttavia bene si distingue il sesso femineo, e la conformazione dell'utero perfettamente bicorni. I reni di forma globulare hanno la superficie unita e levigata come nell'adulto.

Relativamente al sistema nervoso, aperto il cranio e tutta la colonna spinale nella regione superiore, l'encefalo si vede manifestamente diviso nel cervello e cervelletto, e tutto insieme della lunghezza di 35 millimetri, ventiquattro dei quali appartengono al cervello; il diametro trasverso poi è di 21 millimetri nel cervello, di diecinove nel cervelletto. Il primo mostra la faccia superiore priva delle circonvoluzioni

ed intercapedini proprie della maggior parte de' mammiferi, e vi si vedono soltanto lievi depressioni irregolari, analoghe a quelle appariscenti nel cervello di taluni roditori: il cervelletto manifestamente diviso in tre lobi, offre nel medio la disposizione laminare, essendo irregolarmente solcate le masse laterali. La midolla spinale, come in tutti gli altri quadrupedi, non è perfettamente cilindrica, ma presenta assottigliamenti ed ingrossamenti sempre proporzionati alla mole dei nervi comunicanti. Il funicolo midollare si può seguire fino all'ultima vertebra del sacro, formandosi la così detta coda equina soltanto corrispondentemente alla prima vertebra caudale.

Delle tre specie del genere formichiere essendomisi presentata l'opportunità di studiarne due in ogni sua parte, il piccolo cioè o Didattilo, ed il medio o Tamandua, e quelle anzi che fin quì più difficilmente nella loro integrità si offessero alle indagini dei Naturalisti, essendochè del Formichiere maggiore o Tamanero se ne possedeva di già una descrizione completa, per quel che trattasi in singolar modo dell'ossatura, potrò con miglior fondamento, istituendo il confronto dei sistemi ed apparecchii appartenenti alle singole specie, dimostrarne l'intima relazione, e l'impossibilità di formarne anche soltanto dei sottogeneri distinti, come pure si credette da taluno di poterlo fare, in vista principalmente della statura e degli esterni caratteri di generale conformazione, a prima vista di non tanto lieve importanza.

Ed avuto riguardo in primo luogo al sistema osseo, che è la parte, come più volte ho detto, maggiormente e con più estesi e solidi mezzi studiata, sorprende in tanta differenza di statura l'uniforme costruzione generale dello scheletro e delle singole sue parti. In tutti la solidità delle ossa, la compatezza della loro sostanza, ben poco ricca di tessuto areolare, è notevolissima, come sono evidenti i caratteri della quasi totale mancanza delle fistole midollari nelle ossa lunghe, l'abbondanza degli elementi solidi terrosi, o salini, scarseggiando invece la sostanza animale molle, la trama cioè cellulosa che dà la forma alle ossa stesse. In tutte tre le specie solidissima si è l'orditura del tronco e pel

numero delle coste, e per l'ampiezza loro, per la quale non solo mancano quasi intieramente gli spazii intercostali, ma nel piccolo formichiere sormontansi l'una l'altra in guisa da formare quasi un'ossea capsula continuata, emulante l'osseo scudo delle testuggini; solidità accresciuta poi dalla sollecita ossificazione delle cartilagini sternali, e dalla estensione e robustezza dello sterno. E questo solidissimo carcane osseo del tronco presta poi, come l'ho di già dimostrato, il più fermo sostegno agli arti non meno solidi e robusti. Che se dall'insieme dello scheletro si passi ad esaminarne le singole regioni, gli enunciati caratteri di rassomiglianza, e quasi direi identità, si mostrano anche con maggior evidenza. La testa in tutte le tre specie di forma molto allungata, lateralmente compressa, nel cranio presenta la circonferenza maggiore corrispondentemente alla regione delle ossa parietali, decrescendo posteriormente. Onde apparir possano con evidenza ed a colpo d'occhio queste analogie, la tavola 15 riunisce le figure dei teschi delle tre specie, rappresentati di naturale grandezza ed in aspetti diversi, cioè interi e con appropriate sezioni, allo scopo di mostrarne non solo gli esterni contorni, ma pur anche l'estensione e la forma delle interne cavità. Mancando questo Museo di Notomia Comparata dello scheletro del Tamanero, o formichiere maggiore, mi sono servito degli esatti disegni della testa che vanno uniti all'interessante Memoria di Giovanni Augusto Tuck (1), e nei quali si vede la medesima di naturale grandezza sì intera che divisa verticalmente pel lungo: le restanti figure sono state copiate esattamente dalle naturali preparazioni. Al di sopra del centro della regione squamosa del temporale (*a, a* fig. 5 e 7), e presso il lembo de' parietali corrisponde nelle tre specie il circolo maggiore trasversale del cranio, e quindi il maggior diametro trasverso anche del cervello, il quale invece è in tutti i formichieri eccessivamente depresso,

(1) Descriptio osteologica capitis Myrmecophagae jubatae. Dissert. inauguralis medica. Berolini 1821 4.^o cum 2 tab.

il che facilmente si può desumere altresì dalle misure prese dalla faccia esterna di questa regione della testa ossea; giacchè la linea verticale nel formichiere maggiore, a cagion d'esempio, è nel punto più prominente (*b*, *b* fig. 2) di 46 millimetri, quando invece il diametro trasverso (*c*, *c* fig. 1) arriva ai sessant'otto. Una differenza analoga se non identica è sensibile anche nel cranio delle altre due specie. Ma la linea più estesa della cavità del cranio è l'asse longitudinale condotto dal lembo superiore del gran foro occipitale (*d*) al rialzo del frontale (*e*), che circonda posteriormente la fossa contenente il bulbo del nervo olfattorio; il qual asse arriva, sempre nel formichiere maggiore, agli ottantaquattro millimetri. Oltre la lunghezza merita di essere notata ancora nei formichieri la direzione quasi completamente parallela delle due linee che segnano i limiti interni, superiore ed inferiore, della stessa cavità del cranio, il che dipende appunto dal quasi totale appianamento della volta del cranio di già notato.

Abbenchè i seni nasali in genere non abbiano in questi animali ampiezza notevole, in forza dello sviluppo assai limitato delle ossa della faccia e della regione frontale, tuttavia le fosse nasali sono abbastanza estese e complicate: un semplice sguardo alle fig. 2 e 4 della tavola 15 persuadono tosto della verità dell'asserto; priva di fondamento è ancora l'asserzione del Tuch, che manchino interamente i seni sfenoidali; la medesima sezione verticale del teschio da Lui rappresentata nella 2. fig. della tavola 14, da me come dissi riprodotta, dimostra realmente porzione del controverso seno sotto la regione (*rr*) alla quale dà il nome di *clivus alarum minorum*. Disposizione perfettamente identica a quella che si vede anche nel Tamandua, e che nella quarta figura della tavola 15 dimostro colle stesse lettere (*rr*). Ma se mancano i seni frontali, se piccolissimi si mostrano gli sfenoidali e mascellari, quanto mai estese invece s'incontrano le cellulosità e concamerazioni etmoidali, che continuano fino all'estremità libera delle ossa nasali, mediante il lungo e complicato turbinato nasale (*f*, *g* fig. 2 e 4)! Anche una singolarissima modificazione dello

sfenoide estende e rende sempre più complicate le fosse nasali. Le due esili laminette che nel piano inferiore del corpo dello sfenoide chiudono i di lui seni, da taluno enumerate quali ossa distinte sotto la denominazione di tubercoli del Bertin, nel nostro caso tanto si sono estese da prolungarsi fin presso l'esterna apertura delle fosse nasali (*h* Fig. 2 e 4). Lo spazio poi, o piano inferiore delle fosse nasali, (*i, i*, figure citate) ha tanta estensione che non è dato osservarne la simile in verun'altra specie di mammifero. Le fig. 2 e 4 della tav. 15 più volte citate dimostrano questa importante modificazione di molte ossa della testa, per la quale le aperture interne o faringee delle fosse nominate distano appena sette millimetri dal margine anteriore del gran foro occipitale. A costituire quindi questo lungo canale, che percorre quasi tutta intera la base del cranio e della mascella superiore, non basterebbero le ossa ordinarie che nelle altre specie concorrono a formare la stessa regione; per singolare eccezione una doppia lamina discendente, prolungantesi non solo da ambe le porzioni dello sfenoide, ma dalla stessa regione basilare dell'occipite, estendono quel piano inferiore delle fosse nasali, il quale comunemente si compone dai soli ossi intermascellari, mascellari e palatini. La volta ossea del palato perciò consiste di una sezione cartilaginea estrema (*k* fig. 5 e 7 tav. 15) rappresentante la lamina palatina degli intermascellari; dai mascellari (*l* fig. 4 e 7); dai palatini (*m*); dalle due sezioni dello sfenoide (*n*) e dalla lamina nasale (*o*) dell'occipite.

Prima di por termine alla descrizione delle singolarità più meritevoli di essere notate nella testa, dirò ancora della generale disposizione dei fori collocati alla base del cranio, e che si dimostrano distintamente nella figura sesta della più volte citata tav. 15, essendochè questi pure offrono un singolar accordo nelle tre specie. Enumerandoli dalla regione anteriore verso la posteriore, subito al di dietro delle ampie fosse dei bulbi olfattivi (*e*) si scorge il foro segnato col N. 1 il quale corrisponde, e per la posizione e per l'ufficio, al foro ottico, abbenchè straordinariamente ampio, e molto più di quello lo sia l'altro che segue (2), quantunque

sia desso l'analogo della fessura lacera anteriore, o sfeno-orbitale, che generalmente parlando, supera di tanto l'estensione del foro ottico nelle altre specie della classe. I due che seguono (3, 4), attraversanti pure lo sfenoide, corrispondono al foro rotondo ed al foro ovale, per la seconda e terza branca del trigemini; ne viene poscia un foro irregolare (5), collocato presso il lembo anteriore ed interno della regione petrosa del temporale, pel passaggio del tronco della carotide interna, l'analogo quindi dell'osseo canale carotico dell'umana specie. Mancherebbe, a stabilire una perfetta analogia con quello che si rinviene nelle specie più elevate della classe, la presenza nello sfenoide del foro spinoso, è però da notarsi che un tal foro manca quasi nella totalità delle specie dei bruti mammiferi, giacchè la piccola mole del cervello, e la poca estensione delle membrane inviluppanti, non esigevano, come nella umana specie, una arteria sfeno-spinosa, o meningea media. Presso il foro carotico, ma sulla regione anteriore della faccia interna dell'apofisi petrosa, si vede l'ampio meato uditivo interno, assai breve, e nel fondo del quale facilmente apparisce la di lui partizione nelle due regioni destinate al passaggio dell'acustico e del comunicante della faccia. Sulla stessa superficie interna dell'apofisi petrosa, ed in prossimità del meato uditivo, esiste un altro foro anche maggiore (7) che altro non è se non una profonda cieca depressione, che s'insinua fra i ripiegamenti dei canali semicircolari del labirinto osseo. Posteriormente alla regione petrosa del temporale è patente la fessura lacera posteriore (8), non molto estesa, e coi lembi regolari in guisa da rassomigliare piuttosto ad un foro di forma ellittica. Per ultimo presso il gran foro occipitale apronsi i piccoli fori condiloidei anteriori (9), pel passaggio del nervo linguale.

Somiglianti caratteri di analogia s'incontrano pur anche confrontando nelle tre specie il rimanente dello scheletro. In tutte il torace è molto solido ed esteso pel copioso numero delle coste, e la natura ossea e compatta anche di quella sezione, che nella maggior parte degli altri mammiferi si mantiene permanentemente cartilaginosa. La pelvi

solidissima per la doppia unione degli ossi innominati con distinte regioni della spina, a notevole distanza l'una dall'altra, costituente per tal modo, come dissi, validissimo sostegno alle estremità posteriori per la facilità e prontezza dello arrampicarsi; i quali arti hanno pure nelle tre specie una singolare analogia, sì pel numero che per la conformazione dei pezzi che li compongono. La doppia spina, e la notevole estensione della scapola è identica in tutte, che se la specie maggiore e la media, a differenza della piccola, mancano della clavicola, supplisce ad un tale difetto la robustezza straordinaria della prima costa, e l'ampliamento del processo acromiale della scapola. In tutti i formichieri è pure identica la singolarissima costruzione dell'omero, la larga spina alla metà del di lui corpo, l'angolosa inflessione del medesimo, l'allargamento della sua inferiore estremità: nulla aggiungerò poi alle cose già dette intorno alla forma e costruzione del piede anteriore, nei quali tutti il dito medio, non solo nella serie delle falangi, ma anche nel corrispondente metacarpo, e nel volume e robustezza dell'unghia, supera di gran lunga tutte le altre dita.

La qualità del cibo del quale usano questi animali, che non abbisogna di triturazione, e riesce di facile scioglimento e scomposizione, dà ragione anche della semplicità in tutti dell'apparecchio digerente: mancano non solamente gli organi di triturazione del cibo, ma la lingua stessa di forma conica allungatissima, non può servire che per impadronirsi dell'alimento; spogliata quasi del tutto delle papille gode ancora di poca sensibilità, ed il formichiere è guidato alla scelta dell'alimento piuttosto dall'organo dell'olfatto, che si è dimostrato notabilmente esteso e complicato, di quello che dall'altro del gusto: lo stomaco è semplice, brevi gli intestini, arrivando appena a misurare cinque volte la lunghezza del tronco. Che se fra i visceri accessori del canale alimentare il fegato, come si è detto, è piuttosto voluminoso, notar si deve che questo viscere supplisce alla mancanza di parte delle glandole salivali, e che l'umore dal medesimo somministrato può quasi risguardarsi come l'unico solvente del cibo, che arriva alla prima regione dell'intestino

ben poco elaborato. Però una modificazione importante, relativamente al tubo intestinale, si è l'esistenza di due piccole appendici cieche nel punto di comunicazione tra i tenui ed i crassi, le quali si aprono nel crasso stesso in prossimità della valvola trasversa interposta alle due regioni, nel che somigliano a quelli degli uccelli, coi quali mantengono certa analogia anche per la brevità del crasso, che stà al tenue come uno ad undici.

L'analogia riscontrata nelle tre specie riguardo alla forma generale del tronco, ed alla lunghezza del torace, spiega ancora come in tutte abbiano una forma, mole e disposizione analoga anche i visceri contenuti, cosicchè semplici ed allungati vedonsi i polmoni, breve la trachea, inserendosi i larghi bronchii non già, come suole ordinariamente accadere, verso la metà della loro massa, ma bensì appena oltrepassato il terzo anteriore della totale lunghezza. La stessa parte cervicale del nominato canale è pure assai breve in forza della brevità del collo, e dell'essere l'osso ioide, che sostiene nell'incavatura del suo corpo la laringe, assai prossimo al manubrio dello sterno.

Anche il cuore in tutti i formichieri si distingue per la sua forma piuttosto allungata, ed il piccolo numero dei tronchi nati dall'arco dell'aorta; è poi una particolarità ben singolare quella notata dal Gulliver (1), che cioè la mole dei globuli del sangue di questi piccoli mammiferi uguagli quella trovata nell'Elefante, che di tutti i mammiferi, il sangue dei quali è stato esaminato al microscopio, ha i globuli più grossi.

Infine lo stesso sistema nervoso, che è tanta parte dell'organismo animale, offre nelle varie sue regioni, esaminate fin quì, punti singolari di analogia nelle tre specie: il cervello è molto depresso nella regione superiore degli emisferi, quivi si mostra pur anche a superficie unita, esistendo appena delle leggerissime depressioni in luogo delle circonvoluzioni ed intercapedini, rassomigliando in questo al

(1) *Annals of Nat. History* feb. 1845. p. 123.

cervello di alcuni roditori, il coniglio p. es. ed il lepore; particolarità già descritte e rappresentate dal Tiedeman nel didattilo, e che io pure ho verificato non solo in questa specie ma anche nel Tamandua. La midolla spinale abbenchè mostri le forme ordinarie comuni agli altri mammiferi, il cilindro midollare della medesima però si prolunga fino al di là dell'ultima vertebra del sacro, formandosi la così detta coda equina solo nella regione delle vertebre caudali. Tutto insomma tende a dimostrare l'identità generica delle tre specie, e quanto vadano errati coloro che, sopra caratteri di lievissima importanza, vogliono moltiplicare le suddivisioni d'ordine superiore, quasi che la Natura nell'immensità delle sue produzioni, veramente nuove, non bastasse a saziarne la d'altronde sempre lodevole loro curiosità.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA 13.

Figure spettanti al sistema osseo.

Fig. 1. La nona costa sternale del sinistro lato di fronte dal lembo anteriore, di grandezza naturale, e congiunta alla corrispondente sezione dello sterno.

a, L'estremità superiore o vertebrale.

b, Punto d'unione tra la regione vertebrale e sternale.

c, *c'*. Profondo solco longitudinale, che divide quasi completamente in due metà esterna l'una, interna l'altra questa regione della costa.

d, Pezzo sternale corrispondente sul quale si fissa la costa, separandosi del tutto le due lamine di cui sembra composta.

e, Porzione del pezzo sternale che si eleva al disopra dell'estremità d'inserzione della costa, per cui guardando nell'interno del torace sembra per lo appunto che lo sterno sia sovrapposto piuttostochè interposto alle coste.

Fig. 2. La stessa costa veduta dalla faccia interna.

a, *b*, *c'*. Come nella figura precedente — *d*. Il tubercolo della costa — *e*. Il largo solco che scorre lungo la parte media del lembo inferiore della regione ossea.

f, Estremità sternale con doppia testa articolare.

Fig. 3. Rappresenta, di naturale grandezza, la regione superiore della parte posteriore del tronco, veduta di prospetto.

a, *a'*. Regione iliaca degli ossi innominati.

b, *b'*. Linea d'unione col sacro molto estesa.

c, *c'*. I lunghi processi trasversi delle ultime due vertebre sacrali, congiunti agli ischii.

d, *d'*. Cavità cotiloide degli ossi innominati.

e, *e'*. Apertura che separa le due linee d'unione tra le ossa innominate ed il sacro.

Fig. 4. Rappresenta di naturale grandezza il sinistro piede anteriore, veduto di fronte nella regione dorsale.

a. Il pollice — *b*. Il dito minimo — *c*. Il medio.

d. La prima falange del dito medesimo.

TAVOLA 14.

Individuo appena nato rappresentato di grandezza naturale.

T. IV.

TAVOLA 15.

Contiene i teschii delle tre diverse specie veduti in varii aspetti pel confronto.

Fig. 1. Teschio del Formichiere maggiore, di naturale grandezza, veduto dalla faccia superiore.

Fig. 2. Lo stesso diviso verticalmente pel lungo al centro.

Fig. 3. Teschio del Formichiere medio, dalla faccia superiore.

Fig. 4. Lo stesso coll'anzidetta sezione.

Fig. 5. Il Teschio del piccolo formichiere, dalla faccia superiore.

Fig. 6. Lo stesso con sezione orizzontale al cranio.

Fig. 7. Lo stesso veduto dalla base.

Le medesime lettere segnano le stesse parti in tutte le figure.

a, a. Punto al quale corrisponde la periferia maggiore del cranio, ed il maggior diametro trasverso della di lui cavità.

b, b. Linea verticale più estesa del cranio.

c, c. Maggior diametro trasverso della stessa regione.

d. Lembo superiore del gran foro occipitale.

e. Orlo prominente che limita posteriormente la fossa, od incavatura olfattiva.

r, r. Processi clinoidi anteriori dello sfenoide, al disotto dei quali si estende porzione di seno nasale.

f. Seni o concamerazioni etmoidali.

g. Estremità del turbinato nasale.

h. Laminette sfenoidali del Bertin, straordinariamente allungate.

i, i. Spazio o piano inferiore delle fosse nasali.

k. Lamina palatina delle ossa intermascellari.

l. Regione palatina dei mascellari superiori.

m, m. Id. dello sfenoide anteriore e posteriore.

n. Id. della porzione basilare dell'occipite.

o. Lamina nasale o palatina dell'occipite, che compie posteriormente l'ossea volta del palato.

1. Foro ottico.

2. Foro rotondo.

3. Foro ovale.

4. Foro carotico.

5. Meato uditivo interno.

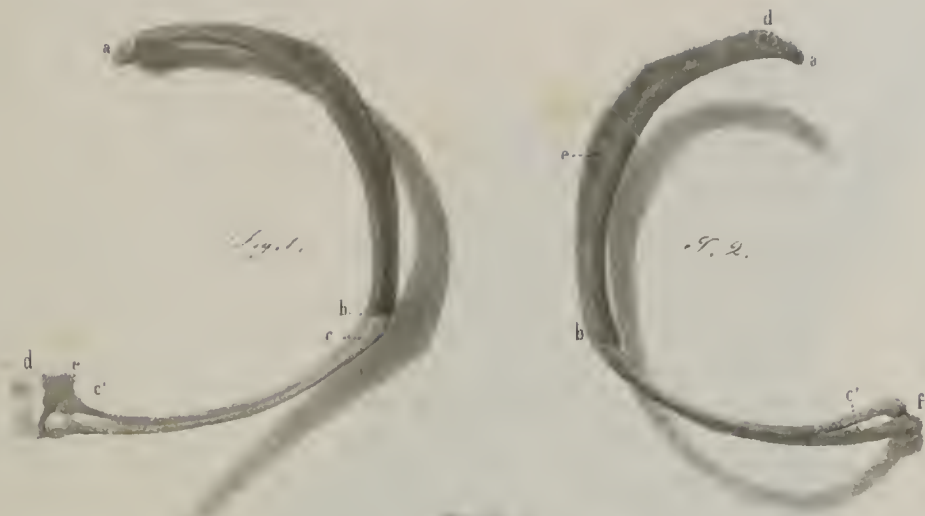
6. Incavatura corrispondente ai canali semicircolari.

7. Foro lacero posteriore.

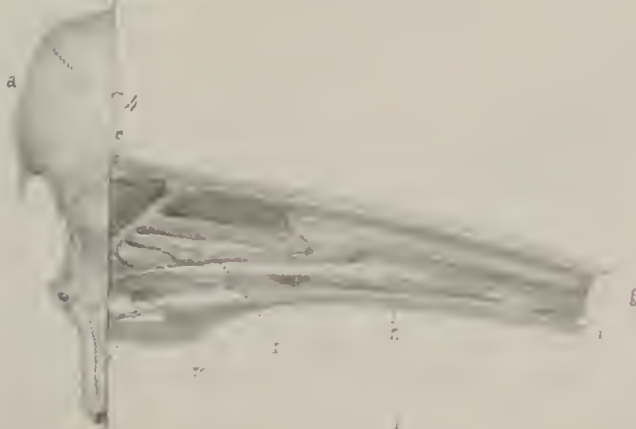
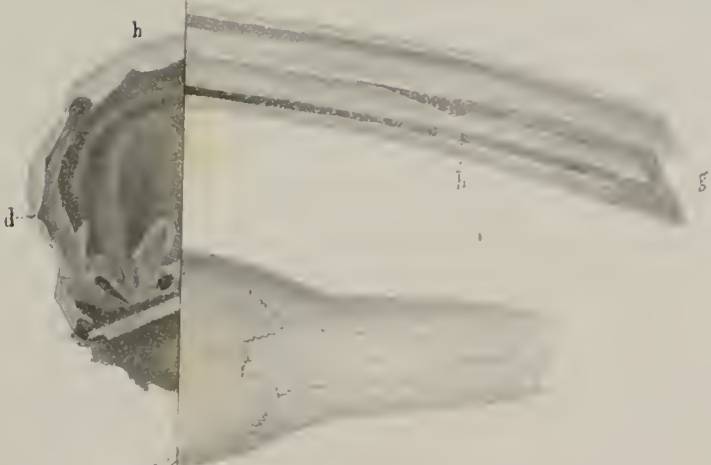
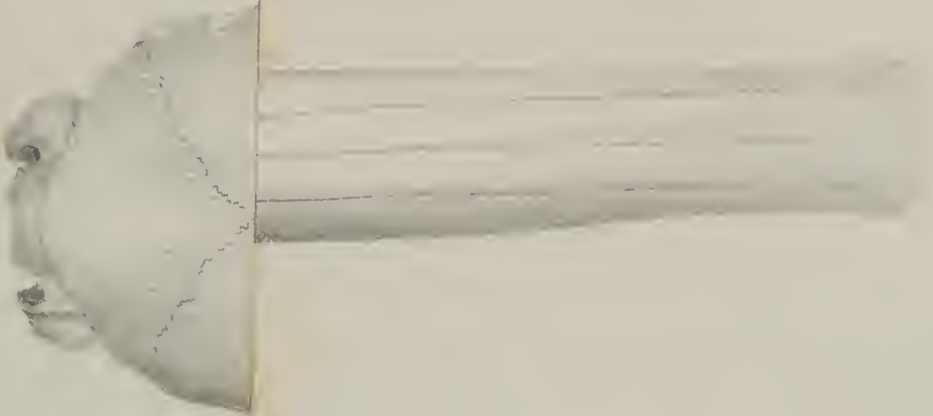
8. Foro condiloideo anteriore.

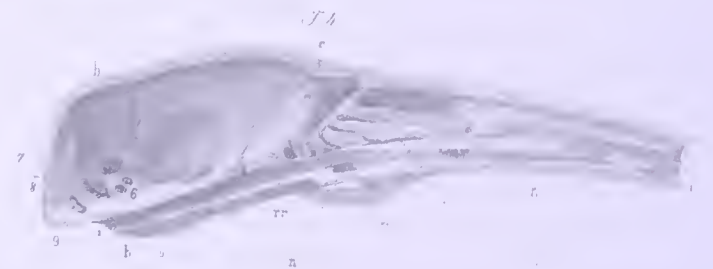
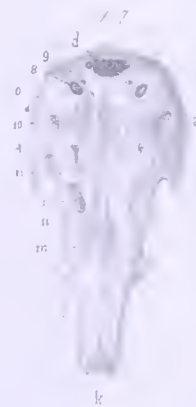
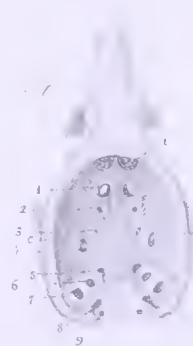
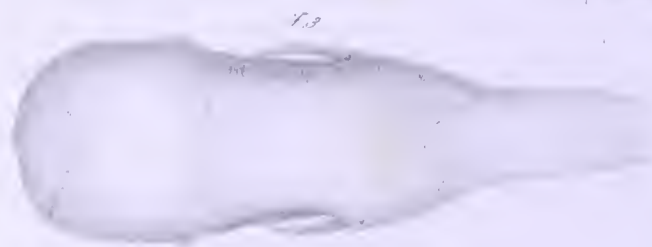
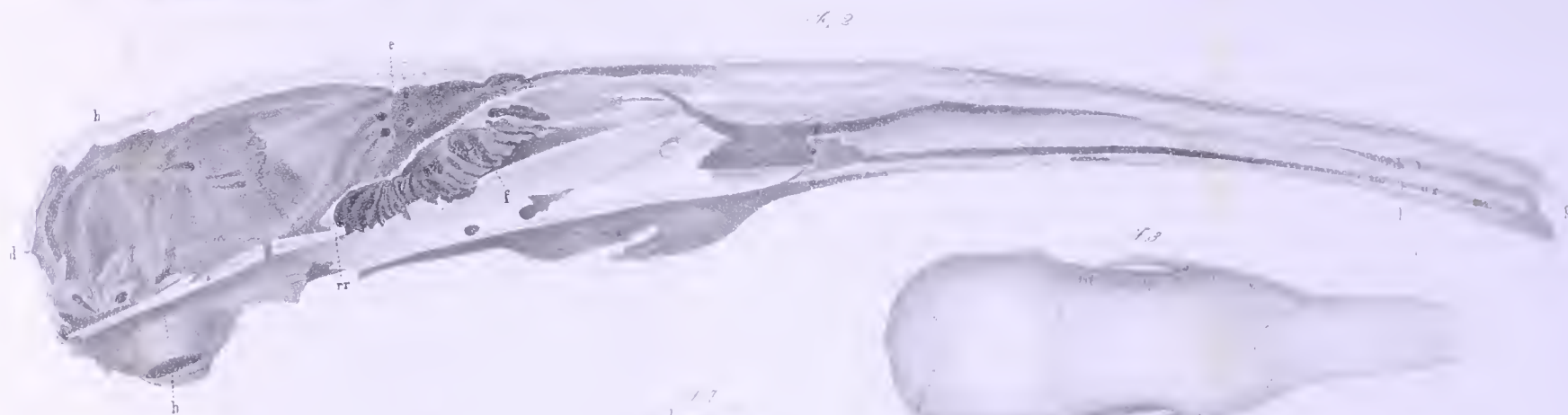
9. Meato, o foro uditivo esterno.

10. Lembo osseo delle aperture nasali interne, essendo il rimanente del piano inferiore delle fosse nasali, fin presso il foro occipitale, formato nel piccolo formichiere da tessuto membranoso.









ANTONII BERTOLONII EQ.

MED. DOCT.

MISCELLANEA BOTANICA XIV.*

Marcellus Malpighius is est, qui anatomen plantarum primus omnium detexit, et in opere illo mirando exposuit, cui *Anatomes plantarum* titulum fecit, quodque editum fuit Londini anno 1675. cura, et impensis Societatis Regiae Londinensis, cui Malpighius dicaverat. In hoc libro non solum egit de plantis dicotyledoneis, verum etiam de monocotyledoneis, et de acotyledoneis. Nunc vos paulisper detinebo de iis, quae circa monocotyledoneas, et nonnullas acotyledoneas declaravit, et ipsa verba ejus ob oculos vestros ponam. » Simplicior contextura in tenellis can- » libus herbarum occurrit... In Tritici culmo tenuis, qua- » si fistula et tubus, excavatur cylindrica caulis substan- » tia.... Exterius loco corticis varii utriculorum ordines » excurrunt, qui inaequali magnitudine pollentes, ut plu- » rimum angulares sunt. Non longe ab his lignei fasci- » culi locantur..., singulos ipsorum lignei tubuli, et fi- » stulae exterius componunt, et tres spirales fistulas am- » plexantur orificiis perpetuo hiantibus. Non longe ab his

* Haec dissertatio lecta est in conventu Academiae scientiarum Instituti Bononien-
sis habito Tert. Id. Novembr. ann. MDCCCLII.

- » quantum occurrit vasculum, quod *proprium* censeo. Re-
 » liquum arcae utriculis, qui facile exsiccantur, et de-
 » plentur, se se invicem urgentibus coagmentatur. » Anat.
 pl. p. 6.
- » In grano Turcico, et Indico eadem structura, copiosiori
 » tamen munificentia, elucescit; exteriorem namque cau-
 » lis circumferentiam gemini, et quandoque plures fasci-
 » culorum ordines per longum producti tenent. Consimi-
 » les pariter fasciculi per reliquum arcae disperguntur,
 » irregulari situ locati. » l. c. p. 7.
- » Parem partium compagem *filicis* caulis possidet. Hujus va-
 » rii, copiosique fasciculi lignei, absque ordine sitnati,
 » diversimode configurantur, et in medio lignearum fibra-
 » rum spirales fistulas hiantes custodiunt. Fulciuntur au-
 » tem, et quasi stipantur utriculorum ordinibus, qui in-
 » terdum longe minores sunt exaratis fistularum orificiis.
 » In *palma*, et *arundine Indica* fere similis observatur con-
 » textura, dispersis enim fibrosis fasciculis, et spiralibus
 » fistulis compaginatur, ambientibus hinc inde utriculo-
 » rum seriebus. » l. c. p. 7.

Ex his verbis facile cognoscitis, Malpighium illarum stru-
 cturam plantarum plene aperuisse, quae monocotyledo-
 neae proprie appellantur, quin etiam Filicum, quae ad
 monocotyledoneas accedunt, idque declaravit in Tritico,
 in Zea, in Palma, in Arundine Indica, sive in calamo,
 quem *Rotang* dicunt, et in Filice, atque haec structu-
 ra ab illa plantarum dicotyledonearum eo praesertim di-
 stinguitur, quia in monocotyledoneis fasciculi vasorum
 ordine nullo intra cellularem substantiam disperguntur,
 neque retia circularia, concentrica efficiunt, prout con-
 tingit in dicotyledoneis, insuper in monocotyledoneis deest
 caualis centralis vasis trachealibus conflatus, qui ambit,
 et continet medullam centralem, a qua plures proficiscun-
 tur radii medullares retia vasorum praetergredientes, et ad
 peripheriam plantae horizontali cursu pertingentes. Quod
 si in nonnullis Filicibus arboreis regionis tropicae, et mo-
 nitu Malpighii etiam in Tritico fasciculos vasorum inter
 se proximiores cernimus, ut dispositionem magis regularem

assumant, non ideo retia circularia, et concentrica efficiunt, sed inter se disjuncti perpetuo remanent.

Licet haec tam evidenter fuerint a Malpighio declarata, ut ipsis verbis ejus superius demonstravi, De Candolleus in *Flore Franç. vol. 1. p. 76. § 31.* affirmat: » La structure des » monocotyledones, qui n'est connue que depuis les belles découvertes de M.^r Desfontaines, est beaucoup plus » simple que celle des dicotyledones. » Haec verba me duxerunt ad ipsammet dissertationem Fontainesii consulendam, ut haec pulchra inventa ejus cognoscerem, reperique in *Mémoires de l'Institut national des sciences et arts pour l'an IV. de la République, sciences mathématiques et physiques. Paris Baudouin Thermidor an. VI. tom. 1. p. 478.* sub titulo *Mémoire sur l'organisation des monocotyledons, ou plantes à une feuille seminale.* Auctor sic incipit ab examinanda Palma: » Si l'on examine la coupe transversale d'un tronçon de tige, on ne remarque » sur sa surface ni couches concentriques, ni canal, ni production medullaire. Les fibres ligneuses, placées sans » ordre les unes à côté des autres, sont enveloppées par » la moelle, qui en remplit tous les intervalles; elles se » rapprochent sensiblement, se durcissent, et diminuent » de diamètre en allant du centre à la circonférence » l. c. p. 483. 484.

» Les rotangs, prosequitur paulo post, approchent beaucoup » des palmiers par leur structure, et ne saurait en être » séparés. On peut s'en convaincre facilement, pour peu » qu'on veuille observer la coupe transversale de l'espèce qu'on emploie à faire les cannes connues sous le » nom de jones. Les fibres du centre y sont si écartées, » qu'on en distingue les intervalles à la simple vue. Elles se resserrent très-sensiblement à mesure, qu'elles approchent de la circonférence, et on n'y remarque ni » couches, ni production medullaires » l. c. p. 491.

Transit deinde ad plantas gramineas, et ait: » On trouve » pareillement dans tous les gramens dont les tiges sont » vivaces, les caractères généraux que je viens de faire » connaître dans les palmiers, et les rotangs » l. c. p. 491.

Denique ita loquitur de Filicibus: » Les fougères en arbre, » qui s'elevent en colonne, et dont le sommet est tous- » jours couronné de feuilles, comme celui des palmiers » appartiennent aussi à la même division. Leur tronc est » composé de grosses fibres et de plaques ligneuses cour- » bées en différens sens; elles sont plus compactes, plus » larges, plus rapprochées auprès de la circonférence, » que dans l'intérieur, et la moelle en remplit tous les » vuides » l. c. p. 494. Ex structura vero harum plantarum omnium, nec non ex structura aliarum plantarum, quae iis proximae sunt, concludit, plantas monocotyledoneas omnino carere circulis vasorum concentricis, soliditatem earum decrescere ab ambitu ad centrum, nullosque radios medullares possidere.

Nunc comparate, deprecor, verba Malpighii cum Fontainesii verbis. Nonne facile dignoscitis, Malpighium ante Fontainesium, imo ante alios omnes structuram plantarum monocotyledonearum revelasse, atque demonstrasse? Ita, ne vivam, declaravit in gramineis, sive in Frumento, et Zea, ita in Palma, ita in Arundine Indica *Rotang* dicta, ita in Filicibus. Quid fecit Fontainesius? Eodem modo indicavit in Palma, in *Rotang*, vel Arundine Indica, in Gramineis, in Filicibus, retulit, quae Malpighius dixerat, nunquam de Malpighio meminit, veluti si nunquam extitisset, aut nunquam de hisce eisdem plantis loquutus fuisset. Quare hic gloria, et jura sua Malpighio vindico, Malpighio, qui fuit, et erit ornamentum perenne, et perinsigne Archigymnasii Bononiensis, ornamentum totius Italiae, cultiorisque Europae, donec scientiae, et scientiarum cultores in honore habeantur, et extollentur. Dentur Malpighio ea, quae Malpighii sunt, et gloria Fontainesio remaneat, quod Malpighiana vestigia calcaverit, et super ea incesserit. Ignoscite, si indignor, cum nomen Italicum offenditur, et quae ab Italis reperta sunt, nobis erepta conspicio. Bononia, Italia docuit exterarum gentes, antequam hae oculos ad scientias per se aperirent. Neque tamen contendo, Fontainesium laude fraudandum, quae alio jure ei tribuenda est. Nisi enim fuit detector

structurae plantarum monocotyledonearum, auxit tamen notitiam ejus, et locupletavit iis, quae dixit de Asparagis, Draconibus, Liliis, imo etiam de Lycopodiis, et Muscis seriem Cryptogamarum agentibus, et structura sua plantas monocotyledoneas appropinquantibus. Laudemus igitur enim de his rebus, et pariter laudemus Candolleum, qui postea a primo errore aliquantisper recessit in opere suo *Monographie vegetale tom. 1. p. 213.*, ubi loquens de monocotyledoneis dixit: » On trouve bien dans les écrits » de Grew, de Malpighi, et sur-tout dans le Memoire » de Daubenton sur l'organisation des bois, on trouve, » dis-je, dans ces auteurs des observations exactes, mais » éparses et incohérentes, sur les différences que présentent les tiges des diverses endogènes (monocotyledoneae) ..., mais c'est à M.^r Desfontaines que la science est véritablement redevable des premières idées exactes et générales qu'elle ait acquise sur ce sujet important. » Quamvis in his ipsis verbis neque satis justus, neque satis diligens videatur, cum dixit, Malpighium inventa sua de monocotyledoneis sparse, et incongrue exhibuisse. Malpighius egit de iis sermone continuo, perspicuo, evidenti, prout vosmetipsi cognovistis ex verbis ejus, quae superius retuli, et prout unusquisque cognoscet legens in Anatomie plantarum pag. 6. caput de partibus caulem, vel caudicem componentibus.

Neque hic desinunt observationes meae super plantas monocotyledoneas. Operae pretium duco, vos detinere de aliis rebus ad eas facientibus, et quorundam recentiorum auctorum sententias ad trutinam revocare, quae ad earum anatonem, et physiologiam penitus respiciunt.

Dracaena Draco L., vulgo *Dragone*, monocotyledonea planta est, quae caulem magnae molis adipiscitur, et superne in ramos effunditur. Copiose nascitur in insulis Canariis, et Borbonicis, in quibus moles ejus vere miranda. Observationibus Fontainesii caulis ejus fit fibris oblique decussatis, quarum fasciuli penitiores inter se valde recedunt, contra vero, qui in caulis ambitu degunt, proxime accedunt, atque ita caulem cylindricum ab imo ad

summum efformant. Desunt in hoc caudice strata reticularia concentrica, deest medulla centralis, radii medulares desunt (Desf. l. c. p. 493.).

Aubertus Du Petit Thonars, cum in insulis Borbonicis esset, ad hos Dracones peculiariter attendit, talcas ex eis pedem fere longas, et pollicem crassas plantavit, et post aliquod tempus gemmas ab earum superficie vidit pullulasse, quae in ramos, et folia abierant; vidit quoque, easdem gemmas oriri, qua parte taleae intra terram sepeliebantur. Ex evolutione harum gemmarum factum est, ut fascies vasorum a gemmis subterraneis pullulantes per exteriora caulis adscenderent, qui vero nascebantur a gemmis superioribus talearum descenderent. Haec res exceptionem facit in evolutione plantarum monocotyledonearum ab anatomicis antea declarata, cum ostendat, Draconum caudicem etiam ab exterioribus augeri, et plantas dicotyledoneas hac de re appropinquare. His observationibus Auberti Du Petit Thonars recentiores aliae ab Ugone Mohlio profectae supervenerunt, quae ad palmas respiciunt, ex quibus auctor argui posse contendit, monocotyledoneas omnes ab exterioribus augeri. Rem breviter exponam.

Sunt ex hodiernis botanicis, et inter hos Adrianus Jussiaeus in Cours. élém. de bot. p. 35., qui ita ratiocinantur. Si augmentum caudicis in plantis monocotyledoneis fieret juxta ea, quae Fontainesius, et Daubentonius docuerunt, sive per fasciculos vasorum in interiore caulis parte pullulantes, qui fasciculos antiquiores ad exteriora pellerent, oporteret, ut omnes vasorum fascies eundem ordinem, et situm partium, et ideo eandem parallelam directionem perpetuo servarent. Sed Mohlius dicit, in caudice palmae per longum secto fascies incurvari, et decussari cum aliis, adeo ut, si totum cursum fascis sequamur, videamus illum ab exterioribus plus vel minus oblique ad interiora dirigi, et, parte centrali caulis appropinquata, descendere. Ex hoc videtur a centro proficisci, et ita anatomici anteriores crediderunt de fascibus omnibus, et hac ratione statuerunt, monocotyledoneas plantas esse endogenas.

Quod si ulterius prosequenti essent observationes suas ad ima caudicis usque, vidissent, eundem fasciculum in inferioribus aliam directionem sumere, et ad exteriora contendere, ut superficiem caudicis appropinquet, quo ubi perventus, directionem fere rectam assumit. Igitur fasciculus iste longum arcum descripsit convexitate sua ad interiora conversus, idque evidentius in parte superiore, deorsum vero descendens fasces sub ipso sitos, et antea evolutos secavit, quo fit, ut fasciculi recentiores sint exteriores omnium, et plantae monocotyledoneae, quae hactenus putabantur endogenae, reapse sint exogenae. Ita Mohlius.

His expositis, primo observabimus, Mohlium videri fasciculorum detectorem, qui in monocotyledoneis incurvantur, et cum fasciculis juxta positis, et antiquioribus decussantur. Id verum est de palma, quam ipse examinavit; sed Malpighius longe ante Mohlium hanc eandem rem in graminibus detexerat. Audite verba ejus: » Qui-
» libet fistularum fasciculus per interiorē medullam dis-
» persus parum infra nodum propagines emittit, quarum
» aliquae interdum contiguo fasciculo inosculantur. Reli-
» quae proximis fibris associatae fasciculos superequitant
» eleganti implicatione. Inter se autem anastomisatae re-
» te efformant, et tandem corticem perforando partim in
» novellam gemmam, partim in folium absuntuntur »
Auat. pl. p. 21., et, praeter haec tam affabre descripta, in tabula octava fig. 38. operis sui ob oculos posuit.

Sed redeamus ad Mohlium. Sententia ejus fasciculi vasorum eodem tempore evoluti per totum cursum suum paralleli non remanent, sed in parte superiore convergunt inter se, divergunt in inferiore, arcum, quem describunt, in eodem plano non est, quare sectio verticalis caudicis totum fasciculum ab imo ad summum nequit ostendere. Cursus ejus flexuosus, et difficultas sequendi illum per omnes implicationes suas hujusmodi indaginem summo-
pere obscurant (Juss. l. c. p. 87.). Compago ejusdem fasciculi, sequitur Mohlius, ad diversas altitudines visa eadem non est. In parte superiore, qua fasciculus arcu suo

centrum versus dirigitur, indeque descendit, plures tracheas ab interioribus ad exteriora exhibet, deinde alia vasa grandiora, diversique generis textu cellulari circumsepta, denique vasa propria numero minore, aut aequali, aut etiam paulo majore, et fibras fibris libri similes, atque hac, quo magis descendunt, et peripheriam caulis appropinquant, magis magisque multiplicantur, et crassitiem fasciculi adaugent, teguntur in latere interno paucis cellulis, et unum, vel duo vasa grandiora ambiunt, donec fasciculi ad ima perventi fibras ejusdem naturae ostendunt, qua vero corticem tangunt, attenuantur, et saepe etiam in plura, et peculiariora fila dividuntur, quae cum filis proximis anastomosata confusionem inextricabilem pariunt (Juss. l. c.).

Hic, deprecor, verba Mohlii in trutinam revocate. Is fateatur, cursum flexuosum vasorum, quae ab alto ad ima descendunt, summa difficultate sequi posse, adeo ut sectio verticalis caudicis totum fasciculum ab una ad aliam extremitatem ejus non demonstret, additque, fibras descendentes magis magisque multiplicari, denique in plura, et peculiariora fila subdividi, quae cum filis fasciculorum proximorum implexa, et decussata confusionem summo opere augent. Nunc peto ab eo, quomodo in tanta rerum difficultate, et confusione totum cursum fascium vascularium statuere potuit? Hercle! fateri oportet de imaginatione mentis suae statuisse. Ita olim Hedwigius per imaginationem videbat vas mixtum, sive vas tracheale, quod in longitudine sua diversam formam successive sumebat, et nunc prae se ferebat tracheam veram, nunc falsam tracheam, nunc tubum cylindricum poris pertusum, nunc tubum poriferum uniformiter strangulatum rosarii instar. Cur ita decipiebatur? Quia praeoccupatus hypothesi, quod a trachea vera reliqua vasa per metamorphosim proficiscerentur, putavit, se per microscopium unum, et idem vas perpetuo videre, dum plura, et diversa vasa videbat. Notum unicuique est, in campo microscopii parvulam unius ejusdemque objecti partem excipi posse, nunquam, et uno eodemque tempore totum

objectum. Primo anatomici, et physiologi dictis Hedwigii annuerunt, sed cito cognoverunt, eum somniasse, neque ullus est, qui amplius loquatur de vasis mixtis. Quis Vivianio magis somniavit, qui tracheas ubique videre putabat in planta. Ubi erant hae tracheae? In sola imaginatione sua. Consulite hac de re opus ejus, cujus titulus est *Della struttura degli organi elementari nelle piante*. Genova. Gravier. 1831.

Malpighius demonstrans cursum vasorum, et qua ratione curvantur, cum ad nodum, et folium plantarum graminearum perveniunt, retinet, haec vasa ab imo ad summum ascendere, scilicet a radice proficisci, ut per caulem excurrant. Eadem fuit doctrina botanicorum omnium post Malpighium. Re quidem vera alimentum plantae a terra, et a radice intra terram degente pervenit in caulem. Ergo a terra, et a radice incipit caulis incrementum. Siccitate aeris, et terrae vegetatio subsistit; at, si pluvia superveniat, plantae jam laborantes reviviscunt, et vegetant; id videmus in plantis omnibus, praesertim vero in gramineis, quas ad usum nostrum serimus, scilicet in tritico, in hordeo, in Zea, in Holco, et in pabulo pro armento. Quomodo id contingeret, nisi vasa a radice alimentum in caulem, et folia ferrent?

At Mohlius rem contrario modo considerat. Vult enim vasa a gemma, et a folio altiori loco in caule sitis ad radicem descendere. Si id verum esset, quo pacto palmarum, et monocotyledoneae omnes caulem adipiscerentur, et extollerent? Quis alimentum gemmis, et foliis altius positum suppeditaret? Quis ad vitam, et vegetationem excitaret, atque propelleret? Eritne aer atmosphaericus? Tunc inutilis foret terra, inutile eam findere, inutiles pluviae. Dicemus, textum cellularem, neque vasa, alimentum, et vitam gemmis, et foliis altioribus suppeditare, ut ex his vasa evolvantur, et descendant, vitamque, et vegetationem ad inferiora deferant? Sed hoc nimis esset absurdum. Duo vitae systemata tunc forent in planta, eaque inter se contraria; praeterea oeconomia vegetabilium tunc irretita languesceret, plantae deperirent. Cellulae parenchymatis

sunt minimae molis, carent poris, aut si habent, adeo exigui sunt, ut ne per acutius microscopium hactenus detegi potuerint; ideo succus plantarum lentissime per cellulas movetur. Nos contra videmus, succum hunc cito per plantam excurrere praesertim verno tempore, aut post pluvias aestivas. Si recidamus caulem, saliente succo, succus a vulnere evidenter exilit. Sed ad quid tempus tereo in re omnibus nota? Perpendamus potius alias, et quidem novas Mohlii doctrinas, ut cognoscamus, si hae satis luculentae, et firmae sint.

Mohlius fatetur, cursum flexuosum vasorum, qui ab alto descendunt, et implexiones eorum impedire, quominus directionem totius fasciculi sequi possimus, et alio loco dicit, fasciculum, cum ad ima caulis pervenerit, attenuari, solvi in plurima fila, quae cum filis fascium proximorum adeo implicantur, et confunduntur, ut nihil certi de eorum directione dici possit, et ita quidem esse ipsemet vidi in caudice palmae per longitudinem secto. Ergo Mohlius reapse non vidit, quae tradidit, oculis mentis tantum percepit, et novam doctrinam de vasorum incessu a superioribus ad inferiora de imaginatione constituit. Si vasa, et fila inferiora reperit tenuiora, id ostendit, ea esse antiquiora, cum passim in plantis usuveniat, ut vasa senescentia attenuentur, et rigescant.

Sed, ut per vosmetipsos judicetis de hypothetico vasorum incessu a Mohlio tradito, vobis exhibeo in tabula nostra XVI fig. 1. hypotheticum schema ab eo datum, et ab Adriano Jussieuo l. c. p. 86. transcriptum.

Ex quibus rebus omnibus concludere mihi liceat, nos hactenus egere melioribus, et firmioribus observationibus, ut, exclusis plantis endogenis, monocotyledoneas ad exogenas referamus.

Non inficiabor, gemmas in nonnullis monocotyledoneis dari, ut docuit Aubertus Du Petit Thouars, quae fibras superficie tenus in caulem demittunt. Hae gemmae demonstrant, plantam super aliam plantam nasci, et sub forma fasciculorum, seu fibrarum radices extendere, quae res structuram primigeniam plantae monocotyledoneae non

mutat, sed exceptionem tantum indicat, etsi ea, quae Aubertus tradidit, novis, et accuratioribus investigationibus egeant, cum nullus post eum de iisdem rebus hactenus quaesiverit.

Satis loquutus sum de monocotyledonearum anatome, et physiologia. Nunc ad nonnullas species vel novas, vel rariores me convertam, et primo quidem de quinque *Tamaricis* speciebus sermonem instituam. Samuel Brunnerus Bernensis rem herbariam indefesse coluit, pro qua longa, et longinqua itinera suscepit. Adiit Rossiam, Tauriam meridionalem, Africam occidentalem, Insulas Capitis viridis, Galliam, Italiam. Plantas ubique legit, raras, vel novitate pretiosas, et cum mihi amicissimus esset, harum plures mihi impertitus est. Inter Africanas erat *Tamarix senegalensis* DC., quae opem tulit, ut duas alias species cum ea confusas, et eodem nomine aliunde missas ab ambagibus vindicarem. Agam primo de hac, postea de reliquis. His addam *Moehringiam*, et *Caricem* a me noviter evulgatas, et addam earum figuras, quae hactenus carebamus.

CLASS. PENTANDRIA. ORD. TRIGYNIA.

Ord. nat. Tamariscineae Desv. in Annal. des scienc. nat. ann. 1825. tom. 4. p. 344.

TAMARIX.

Linn. Gen. p. 148. Juss. Gen. p. 313.

Calyx pentaphyllus, foliolis tribus externis, vel tetraphyllus, foliolis externis duobus. Corolla pentapetala, aut tetrapetala, calyce longior, petalis obovatis. Stamina quinque, ~~vel~~ quatuor, e circello receptaculâri orta, primo incurva, postea erecta. Antherae subrotundae, aut ovatae, biloculares, loculis inferne acutis, et divergentibus. Stili tres, staminibus breviores. Stigmata extrorsum spatulata. Capsula pyramidato-trigona, rostrata, unilocularis,

trivalvis. Semina fundo placentari capsulae affixa, apice papposa, subinde cum seta plumosa in medio pappi.

1. *TAMARIX senegalensis*: caule erecto, paniculato-ramoso; foliis e lata basi lanceolatis, acuminatis; spicis gracillimis, longis; bracteis attenuato-subulatis, pedicellum brevissimum multo superantibus *Tab. 16. fig. 2.*

T. senegalensis *De Cand. Prodr. 3. p. 96. n. 6. Dietr. Syn. pl. 4. p. 768. n. 19. Brunn. Bot. Ergebn. ein reise nach Seneg. p. 119. n. 210.**

Arbusc. Habui ex insula *Sör* ad Senegaliā, et ex insula *Bonavista* Capitis viridis a BRUNNERO. Floret ab Januario in Majum.

Caulis teres, erectus, valde ramosus, et ramulosus, ramis, ramulisque paniculatis. Folia exigua, alterna, lanceolata, acuminata, basi lata, sessilia, amplexicaulia, carinata, supra canaliculata, laxiuscula, in ramulis valde approximata, et imbricata. Spicae (reapse racemi spicaeformes) gracillimae, pollicem, et sesquipollicem longae, laterales cum terminali, numerosae, solitariae in axillis foliorum. Bractee lanceolatae, superne longe attenuato-subulatae, pedicellum brevissimum multo superantes, saepe etiam florem, patulae. Flores minimi, in alabastro ovoidei, aut globulosi. Calyx pentaphyllus, foliolis ovatis, acutis, inferne in medio viridibus, in reliqua parte albido-membranaceis. Petala quinque, calyce duplo longiora, obovata, obtusa, concava, in sicco ex albo-flaveola. Stamina, cum demum erecta, corollam aequant, aut paulo superant. Antherae ovatae, effoetae subrotundae. Ovarium acute trigonum. Capsulam perfectam non vidi. Planta superne glauco-pruinosa.

Brunnerus reperit hanc speciem Januario florentem in insula *Sör*, sed post quatuor menses florentem, et fructificantem iterum vidit in insula *Bonavista*. Foliis basi latioribus, spicis gracillimis, longioribus, laxiusculae floriferis, corollis ex albo flaveolis, neque roseis facile distinguitur a *Tamarice gallica* L.

Explicatio Tabulae XVI figura secunda.

Fig. a. ramulus in forma naturali.

» b. b. Idem auctus.

» c. Spica naturalis.

» d. Flores in alabastro cum bractea aucti.

» e. Flos in anthesi auctus.

2. *TAMARIX aegyptiaca*: caule erecto, paniculato-ramoso; foliis exiguis, primariis e lata basi lanceolatis, acutis, ramulorum subovatis, obtusiusculis, imbricatis; spicis brevibus, crassiusculis; bracteis lanceolato-acuminatis, pedicello subaequalibus, seminibus pappo capsulae subaequali, seta media plumosa *Tab. 16. fig. 3.*

T. senegalensis Sav. *Cat. di piant. Egiz. in Mem. di Radd. p. 27.**
Arbusc. Habui ex Ægypto ab Eq. Prof. CAJ. SAVIO de plantis Raddianis.

Caulis ut in praecedente. Folia exigua, et quam in illo paulo breviora, et viridiora, idest minus intense glauco-pruinosa, primaria lanceolata, acuta, in ramulis breviora, subovata, obtusa, vel tantum acutiuscula, imbricata, omnia alterna, basi lata amplexicaulia, dorso carinata, supra canaliculata. Spicae laterales cum terminali, numerosae, paulo crassiores quam in *Tamarice senegalensi*, breves, et plerumque unguiculares, terminali tantum interdum fere pollicari. Bractee lanceolatae, acuminatae, pedicello brevissimo aequales, aut paulo longiores, nunquam calycem superantes. Calycis foliola quinque, ovata, acuta, margine, et apice albido-membranacea. Petala quinque, e viridulo alba, calyce duplo, et fere triplo longiora, oblongo-obovata, obtusa. Capsula pyramidato-rostrata, petalis triplo longior. Pappus seminum longus, albens, capsulam fere aequans, seta media crassiore, plumosa.

Non reperio apud ullum auctorem, nisi lateat sub nomine *Tumaricis gallicae* L., a qua certissime differt.

Explicatio tabulae XVI figura tertia.

Fig. a. Ramulus magnitudine naturali.

» b. Idem auctus.

» c. Spica naturalis.

» d. Flos auctus.

» e. Capsula naturalis aperta.

» f. Eadem aucta.

3. *TAMARIX palaestina*: caule erecto, paniculato-ramoso; foliis longiusculis, lanceolato-linearibus, linearibusve, acutis, subtus impresso-punctatis; spicis longissimis, laxiuscule floriferis; bracteis linearibus, pedicellum duplo superantibus *Tab. 16. fig. 4.*

T. senegalensis? *Felis. Pl. sicc.**

Arbusc. Habui ex valle *Sidim* in oris lacus *Asphaltitidis* in Palaestina a FELISIO.

Caulis praecedentium. Folia longiora, linearia, vel lanceolato-linearia, acuta, aut tenuiter acuminata, carinata, supra canaliculata, subtus impresso-punctata, laxiuscula etiam in ramulis. Spicae laterales cum terminali, triplo crassiores, quam in praecedente, elongatae, bi-tripollicares, laxiuscule floriferae. Pedicelli quoque longiores. Bractee lineares, obtusae, aut vix acutae, pedicello duplo longiores, canaliculatae, margine albo-membranaceae. Flores duplo, et fere triplo grandiores. Calycis foliola quinque, ovata, concava, obtusa, aut acutiuscula, lateribus, et apice albo-membranacea. Petala quinque, oblongo-obovata, alba, calyce duplo, et fere triplo longiora. Stili tres, breves. Stigmata spathulata. Ovarium trigonum, staminibus paulo brevius, stilos, et stigmata diu retinens. Capsulam perfectam non vidi. Planta superne glauco-pruinosa.

De hac nova specie nulla mentio est apud auctores. Felisius accepit a Scutellario peregrinatore, qui per Palaestinae iter fecit.

Explicatio tabulae XVI figura quarta.

Fig. a. Ramulus magnitudine naturali.

» *b.* Idem auctus.

» *c.* Folium auctum.

» *d.* Spica naturalis.

» *e.* Flos cum bractea.

4. *TAMARIX tetrandra*: caule paniculato-ramoso, ramis strictis; foliis e basi latiuscula lanceolatis, acuminatis; spicis brevibus, laxe floriferis; bracteis oblongo-lanceolatis, pedicello brevioribus, aequalibusve; calycibus tetraphyllis; petalis, staminibusque quaternis; capsula petalis multo longiore; pappo valvis brevior.

T. tetrandra *Pall. in Marsch. ab Biebst. Fl. Taur. Cauc.* 1. p. 247. *Ehrenb. in Linnæa* 2. p. 250. *Willd. in Abhandl. der König. Akadem. der Wissenschaf (Berlin) ann. 1812-1813.* p. 81. *De Cand. Prodr.* 3. p. 97. n. 13. *Dietr. Syn. pl.* 4. p. 407. n. 1.

T. laxa *Willd. l. c.* p. 82.

Arbuse. Habui ex valle *Sudak* Tauriae meridionalis a BRUN-
NERO.

Caulis praecedentium, sed ramis strictis. Folia exigua, e basi latiuscula lanceolato-acuminata, in ramulis imbricata. Spicae approximatae, breves, unguiculares, vix pollicares, laxe floriferae. Pedicelli longiusculi. Bractee oblongo-lanceolatae, margine albido-membranaceae, pedicello breviores, aut aequales, raro paulo longiores. Calycis foliola quatuor, ovata, acuta, duo exteriora. Petala quatuor, alba, aut albo-viridula, oblongo-obovata, calyce duplo longiora. Stamina quatuor, antheris ovato-oblongis. Capsula oblongo-trigona, pyramidato-rostrata, glauca, petalis multo longior. Pappus valvis capsulae brevior, tenuissimus, albo-fulvidulus, nitens. Planta superne glauco-pruinosa.

A longitudine ludibunda bractearum relate ad pedicellum arguo, *Tamaricem tetrandram*, et *Tamaricem laxam* W.

non esse diversas, de qua re jam alii suspicati sunt. Willdenowius l. c. describit petalā utriusque plantae albida; cur Dietrichius l. c. refert ad sectionem floribus rubris? Neque meliori omine De Candolleus l. c. attribuit illi spicas elongatas, cum in meo exemplari Taurico ita certe non sint.

5. *TAMARIX articulata*: canle paniculato-ramoso, articulado; foliis minimis, triangulo-subulatis, basi circellato-perfoliatis; spicis longiusculis, densifloris, floribus subsessilibus; bracteis pedicello multo longioribus.

T. articulata Vahl. *Symb.* 2. p. 48. tab. 32. *De Cand. Prodr.* 3. p. 96. n. 11. Sav. *Cat. di piant. Egiz. in Mem. di Radd.* p. 27.* Willd. in *Abbandl. ann.* 1812-1813. p. 80. Dietr. *Syn. pl.* 4. p. 767. n. 9.

T. orientalis Forsk. *Fl. Ægypt. Arab. cent.* 8. p. 206. Ehrenb. in *Linnaea* 2. p. 266. Delil. in *Pank. Descr. de l' Ægypt.* tom. 19. p. 83.

Thuja aphylla Linn. *Amoen. Acad.* 4. p. 295., et *Sp. pl.* p. 1422. excl. syn. Shaw.

Arbusc. Habui ex Ægypto ab Eq. Prof. CAJ. SAVIO de plantis Raddianis.

Caulis erectus, valde ramosus, et ramulosus, ramis, et ramulis articulatis, articulis ramulorum valde approximatis. Folia minima, alterna, crebra, triangulo-subulata, patula, apice incurvulo, basi in circellum, qui articulum complete circumdat, expansa, et perfoliata, margine albido-membranacea, in ramulis saepe oblitterata, et circellum perfoliatum tantum sistencia. Spicae laterales, innuptae graciles, in anthesi duplo, et triplo crassiores, a semipollice ad pollicem longae, densiflorae. Flores exigui, pedicello brevissimo, vix ullo. Bractee similes foliis, acuminatae, pedicello multo longiores. Calycis foliola quinque, subrotunda, obtusa, margine albido-membranacea, tria externa. Petala, et stamina, ni in sicco fallor, rosea. Stamina quinque. Fructum non vidi. Planta superne intense glauco-pruinosa.

Linnaeus in *Amoen. Acad.* fatetur non vidisse fructum hujus speciei, tamen attribuit illi strobilos quadrivalves id

erronee desumens a Shawio Afr. p. 188.; reliqua descriptio Linnaeana l. c. evidenter pertinet ad *Tamaricem articulatam* Vahl.

6. *TAMARIX anglica*: caule paniculato-ramoso, ramis patulis; foliis sessilibus, lanceolatis, extus basi solutis; spicis lateralibus, longis; bracteis pedicello subaequalibus.

T. anglica Webb. in *Hook. Journ. of. bot.* 3. p. 129. tab. 15.

Hook. and Arn. Brit. Fl. ed. 6. p. 141. Bab. Man. ed. 3. p. 112.

T. gallica Smith. *Engl. bot. v. 19. tab. 1318.*

Arbuse. Habui Lapurdo (*Bajonne*) a REQUIENO.

Species antea confusa cum *Tamarice gallica* L., a qua evidenter differt herba saturate viridi, foliis brevioribus, extus basi solutis, et subcalcaratis, bracteis pedicello longiusculo subaequalibus. In *Tamarice gallica* L. herba glaucescit, folia insigniter longiora, basi non soluta, pedicelli breves, bractee filiformes, pedicello multo longiores, flores saturatius rosei.

CLASS. OCTANDRIA. ORD. DIGYNIA.

Ord. nat. Caryophylleae *Juss. Gen. p. 299.*

7. *MOEHRINGIA papulosa*: foliis carnosulis, lineari-spathulatis, papulosis *Tab. 17. fig. 1.*

M. papulosa Bert. *Fl. Ital. 4. p. 363. n. 3., et 8. p. 641.*

M. frutescens Panizz. *Mem. p. 4.**

Suffruticul. Habui ex rupibus ad Petram pertusam (*Furlo*) ab Eq. Prof. NARDUCCIO, et a Prof. OCTAVIANO, ex Liguria occidua in rupibus alpinis *di Triora* a PANIZZIO. *Fl. Majo.*

Prof. Narduccius primus reperit hanc plantam in Apennino *del Furlo*, et misit ad me sub nomine *Moehringiae sedifoliae* DC., sed statim vidi esse diversam, et novam, eamque evulgavi in *Fl. Ital. l. c.* Postea Prof. Octavianius legit in eodem Apennino, et sub nomine a me indito misit una cum figura ab eo delineata, sed imperfecta. Nunc figuram completam exhibeo, cum nulla hactenus edita fuerit.

Explicatio Tabulae XVII figura prima.

Fig. 1. a. Planta in statu naturali.

» b. Folium auctum.

CLASS. MONOECIA. ORD. TRIANDRIA.

Ord. nat. Cyperaceae Juss. Gen. p. 26.

8. *CAREX macrostachys*: spica mascula solitaria, elongata, tenui, faemineis subgeminis, brevibus, remotis, pedunculatis, laxifloris; utriculis ovato-triquetris, rostratis, multinerviis, apice hispidulis, gluma longioribus, ore obliquo, sublacero Tab. 17. fig. 2.

C. macrostachys Bert. *Amoen. Ital.* p. 421. n. 314.

Perenn. Reperi in alpihus Apuanis ad scaturigines Frigidæ, et in pratis editis verticis *Sagro*. Floret Junio, Julio.

Distinxi hanc speciem nomine *Caricis macrostachyæ*, ut opponerem *Carici brachystachyæ* W., cui valde proxima, ut monui in *Amoen. Ital.* l. c., praesertim ob tenuitatem spicae masculae. Prof. Parlator in *Fl. Ital.* sua tom. 2. p. 198. male conjunxit cum *Carice ferruginea* Scop., quae differt a planta nostra spica mascula crassiore, et brevior, forma oblonga, aut ovali-oblonga, colore rubido, aut ferrugineo, spicis faemineis densifloris, utriculi rostro bifurco. In *Carice macrostachya* spica tenuis, linearis, subpollicaris, pallens, vel albida, spicae faemineae laxiflorae, utriculi rostrum oblique sectum, ore sublacero. Hic prima vice exhibeo figuram ejus, ut melius innotescat.

Explicatio Tabulae XVII figura secunda.

Fig. 2. a. Planta in statu naturali, calamo in tres partes secto, ut tota longitudo ejus ostendatur.

» b. Utriculus auctus.

» c. Pars spicae fructiferae aucta.

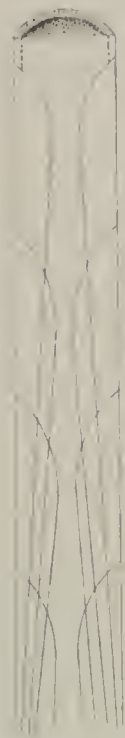


Fig. 1.



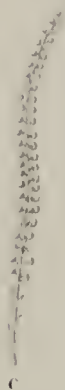
a



b



c



d



e



f

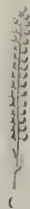
Fig. 2.



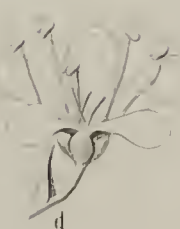
a



b



c



d

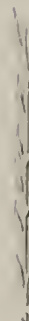


e

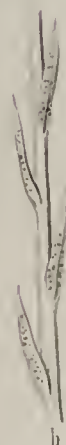


f

Fig. 3.



a



b



c



d

Fig. 4.

Fig. 1 *Structura plantae monocotyledonae ex. Mohl*

Fig. 2 *Tamarix senegalensis* = D C =

Fig. 3 *Tamarix aegyptiaca* = Bert =

Fig. 4 *Tamarix palestina* = Bert =

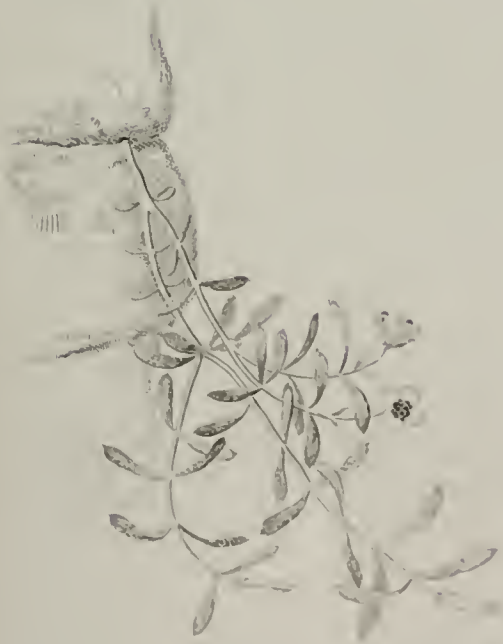


Fig. 1 a

Fig. 2 a

Fig. 1 *Meibomia papulosa* = Bert =
 Fig. 2 *Carex muirei* = Bert =

SULLA
CORDA DEL TIMPANO
MEMORIA
DEL

PROFESSORE LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione delli 18 Novembre 1852).

Dappoichè l' Eustachio ebbe dimostrato, che la corda del timpano era veramente un nervo, una moltitudine di dispute e di' contrarie sentenze insorse sulla provenienza, sulle proprietà, e sugli usi della medesima. Chi pensò con il suo scopritore, che fosse ramo della porzion dura del settimo dei nervi cerebrali oggi chiamata nervo facciale, o communicante della faccia (1); chi per lo contrario del linguale della terza branca del quinto (2); avvisarono alcuni poter conciliare le due opinioni derivandola da amendue questi nervi insieme, ovvero talora dall' uno, talora dall' altro (3). Lorenzo Heistero disse pel primo essere la corda

(1) Leggiamo codesta opinione in Barthol. Eustachii opusc. anat. e precisamente alle pag. 140, 141 dell' epist. de auditus organis ec. Lugd. Batav. an. 1707. Tale opinione fu professata dagli Anatomici fino ad Heistero e Duverney, dopo i quali si è vagato da ipotesi in ipotesi. È però prevalsa generalmente, e prevale tuttora, come ne fanno fede Soemmerring, Meckel, Arnold, Muller, Valentin, Cruveilhier, Blandin, Guarini, Bérnard, ed altri moderni.

(2) Sembra che il primo a così pensarla sia stato il Duverney. Vedi perciò le pag. 179, 180, del Tom. sesto del trattato di Anat. di Sabatier, Venezia 1798; se non che il Sabatier dice che anche l' Heistero è del medesimo avviso, lo che è falso.

(3) Fra gli antichi vuolsi citare il Valsalva. Vedi nelle sue oper. omn. (edit. quart. Venetiis 1740) il Cap. II. del tract. de aure humana pag. 38, 39. - Fra i moderni il Bock. Vedi Encyclop. Anat. Tom. IV. Neurologie pag. 375. - Vedi pure Anat. et physiol. du Systh. nerveux par Longet Tom. sec. pag. 419. Paris 1842.

del timpano formata dalle fibre del grande nervo petroso superficiale e da un ramuscello del facciale (1). Non diversamente frai moderni il Varrentrapp (2). Ribes, Ippolito e Giulio Cloquet ed Hyrzel più esclusivi dell' Heistero vollero che dal solo grande nervo petroso originasse (3). Recentemente il Morganti si è affaticato in dimostrare che la corda del timpano non è produzione nè del facciale, nè del linguale della terza branca del quinto, nè del grande nervo petroso superficiale, ma della minor radice, o porzion minore della radice del facciale e del ganglio genicolare, che le appartiene esclusivamente, non contribuendovi la più grossa radice che alquante fibre verso il punto di emergenza della corda medesima dal tronco del facciale (4). Avvisano egualmente il Cusco e il Duchenne (5).

È opinione generalmente ricevuta che la corda del timpano si rechi in un col linguale del quinto alla membrana mucosa della lingua, e il Demarquey e il Bourgery (6) hanno dimostrato che riesce talor separarla dal linguale e seguirla nei due terzi anteriori della membrana detta, dove secondo il Valentin piuttosto che nelle papille si consuma nelle glandolette linguali (7). Il Bérnard però tiene una diversa sentenza ponendo che essa non tocca la membrana gustatoria, ma si perde nello strato muscolare sottomucoso

(1) Ecco le parole che si leggono alla pag. 178 del *Compend. Anat. dell'Heistero* stampato a Venezia nel 1764. *Ramus maxillaris superior (postquam per foramen rotundum cranio egressus) per omnes maxillae superioris partes, labra, nasum, palatum, uvulam, gengivas, et dentes distribuitur. Attamen ramulum quoque ad aurem reflectit, qui ramulo septimi paris junctus chordam tympani constituit.* Ripete ciò alla pag. 179 parlando del settimo.

(2) *Observ. Anat. de parte cephal. nervi sympathici.* Francofurti an. 1831.

(3) Vedi Jule Cloquet *Anat. de l'homme* Tom. trois. pag. 149. Bruxelles 1830.

(4) Vedi Anatomia del ganglio genicolato per Morganti ec. negli *annali univers. di medicina* di A. Omodei an. 1845. Vol. CXIV pag. 449 ec.: osserva pure la fig. 5 della Tav. nel fine del volume.

(5) *Thèse pour le doctorat en médecine* ec. par M. E. G. Cusco Paris 1848 in 4.^o. - Vedi *Recherches electro-physiologiques et pathologiques sur les propriétés et les usages de la corde du tympan* par Duchenne in *Archiv. génér. de Médecine.* Decembre 1850.

(6) *Traité complet de l'Anat. de l'homme* Tom. III. planche 86. - Tom. V. planche 15.^{bis}

(7) *Encyclop. Anat.* Tom. IV. pag. 375.

della lingua (1). Dopo i lavori dell' Arnold (2) è stato dagli anatomici ammesso che la corda del timpano non tutta si marita al linguale, ma un fascetto, o filamento fugge da questo nervo, e discende e penetra nel ganglio sottomascellare, di cui, giusta le particolari idee dallo stesso Arnold promulgate sulle radici dei gangli spettanti alle tre branche del quinto, forma la lunga radice, o radice motoria (così la chiama il Longet (3)) la quale poi uscita del ganglio diffondesi risoluta in sottili fibre nel condotto Warthoniano. Non è d' uopo notare che coloro che fanno della corda del timpano un ramo ricorrente dal linguale della terza branca del quinto al facciale, non hanno avuta alcuna parte in simili ricerche, e niente quindi hanno contribuito ai veri progressi dell' anatomia e della fisiologia di questo ramo nervoso.

Non minori sono le dissensioni che regnano tra i fisiologi. Gli antichi opinarono che la corda del timpano fosse data a spiegazione di certa simpatia tra l' orecchio ed il gusto, propter quam, così il Vieussens, *auditus gustui lenocinentur* (4). Non paghi di ciò i moderni si sono dati con le osservazioni, e cogli esperimenti ad indagarne le vere proprietà ed i veri usi; ed il Bellingeri studiando pel primo le funzioni del quinto e del settimo dei nervi cerebrali disse la corda del timpano nervo sensore ed agente nella gustazione (5). Contro la quale asserzione insorse la teoria di Carlo Bell che dimostrava il facciale nervo essenzialmente motore e la corda del timpano che ne è propagine, essenzialmente motrice. In conformità di che l' Arnold poneva ch' essa animasse le fibre muscolari organiche

(1) *Recherches anat. et physiol. sur la corde du tympan.* Anal. medico-psichol. an. 1843.

(2) *Leones nervorum capitis Heidelbergae* 1834. Osserva la Tab. sept. e la pag. 41 della spiegazione delle Tavole.

(3) *Anat. et physiol. du Systh. nerveux ec.* Tom. sec, Paris 1842. pag. 140, 419 ec.

(4) *De nervis liber Cap. III.* pag. 613 in Tom. II. *Biblioth. Anat. Manget.* Genevae 1699.

(5) *De nervis faciei; quinti et septimi nervorum functiones.* Augustae Taurinorum an. 1818.

del condotto Warthoniano (1), e più tardi il Bérnard lo strato muscolare sottomucoso della lingua (2), e poichè i cimenti fisiologici facevano fede che al taglio della corda del timpano succedeva affievolimento e tardità del gusto, pensò egli che ne fosse causa il difetto di contrazione dell'anzidetto strato muscolare, della quale più non risentendosi le papille gustatorie divenivano meno atte ad impadronirsi convenientemente delle molecole sapide, e ad apprezzarle istantaneamente. Questo particolare reagire delle papille sui corpi sapidi, abbia luogo in causa di semplice contatto, o in altra guisa, sembra (così il Bérnard) dipendere dalla influenza motrice della corda del timpano, poichè la gustazione è per così dire passiva e perde la sua istantaneità, quando il nervo linguale agisce solo. Siffatte spiegazioni benchè ingegnosissime non hanno valso a fissare le menti, e come spesso avviene che rinascono le opinioni che caddero, e cadon quelle che sono in onore, si è cercato combatterle e tornare a novella vita la sentenza del Bellingeri senza però adottare che il facciale sia, com'egli voleva, nervo sensore. Tre diverse vie hanno battuto i fisiologi per provare la sensibilità della corda del timpano, due tutte anatomiche, altra sperimentale: quindi per una parte hanno avuto ricorso alle anastomosi del facciale col nervo acustico, coi nervi petrosi superficiali, specialmente col grande, col ramo timpanico del glosso-faringeo, con l'auricolare del vago, ai fili ricorrenti del linguale del quinto alla corda del timpano, alle anastomosi di questa con il plesso timpanico; per altra parte alla principale origine di essa corda dal ganglio genicolare, o dalla minor porzione del facciale, la quale, poichè va fornita di detto ganglio e nasce con divaricate radici dai fasci posteriori della midolla allungata dai quali traggono i nervi di sensibilità speciale, la porzion gangliare del quinto, il nervo glosso-faringeo, il nervo vago ec., è avuta per identica alla radice posteriore

(1) Vedi Manuel di Physiol. par Muller Tom. prem. pag. 678. Paris 1845.

(2) Mem. cit. annal. medico-psichol. an. 1843.

di un nervo spinale, e per conseguente sensifera, onde la corda del timpano verrebbe ad essere originariamente un nervo sensore. La quale opinione promulgata dal Morganti (1) è oggi professata dal Cusco, dal Duchienne e da altri per opera dei quali tenta prevalere, conciossiachè hanno dimostrato riuscir dolorosa l'irritazione, o il taglio della corda; e l'ultimo dei nominati autori con la scorta di esperimenti elettro-fisiologici e patologici ha stabilito che la corda del timpano concorre alla sensibilità generale e gustativa dei due terzi anteriori della lingua e che la sua integrità è necessaria al pieno esercizio di tali funzioni (2).

Premesso questo cenno storico addimostrante lo stato attuale delle nostre cognizioni su tale materia, mi farò ad esporre i risultati delle mie ricerche istituite specialmente sull'uomo all'oggetto di conoscere a quale delle riferite opinioni convien dare la preferenza.

È la corda del timpano, come tutti sanno, un ramo anastomotico tra il linguale della terza branca del quinto ed il facciale. Il suo nesso con questo ultimo nervo è poco sopra il foro stilo-mastoideo, e gli anatomici concordemente asseriscono e addimostrano avvenire per un semplice filamento. Stando alle mie osservazioni si effettuerebbe per due, uno superiore più grosso che corrisponde al menzionato, altro inferiore assai men grosso, il quale non si scopre che levando con precauzione il tessuto fibroso circumambiente il tronco del facciale ed il neurilema: lo che fatto apparisce subito inserito nel detto tronco uscente dal foro stilo-mastoideo, o appena fuori di questo foro. Il suo diametro misura un terzo circa del diametro del filamento più grosso o superiore, al quale ordinariamente biforcuto si annette parte nell'acquedotto del Falloppio, parte nel principio del canaletto osseo pel quale la corda del timpano ascende obliquamente in avanti e si conduce nella cavità timpanica. Simile disposizione ho io costantemente ri-

(1) Anatomia del ganglio genicolato ec. negli Annal. cit. pag. 510.

(2) Archiv. génér. de Med. Dec. 1850, pag. 385.

scontrata nelle mie dissezioni, e l'ho di molta importanza siccome quella che è indizio di un ordine di fibre che entrano nella composizione della corda del timpano sfuggite fin ora agli altri anatomici. (Vedi Fig. 7. Tav. 20. -- Fig. 4, 5, 6. Tav. 19) (1).

La corda del timpano, benchè innestata nell' indicato punto della porzion verticale del tronco del facciale, ha le sue vere radici più alte, e recondite, cui importa moltissimo investigare onde chiara ed aperta cen venga fatta la genuina composizione ed abbiamo in pari tempo un criterio per giudicare delle sue proprietà e de' suoi usi. L'ordine non meno che la natura dell' argomento e le controversie surriferite vogliono che io mi faccia ad esaminare il facciale dalla base del cervello sin fuori il foro stilo-mastoideo, studiandone la doppia origine, o le due porzioni della sua origine cefalica, le sue anastomosi tanto nel meato uditivo interno, quanto nell'acquedotto del Falloppio e subito fuori dell'acquedotto, l'intuinescenza ganglioforme cui appellano ganglio genicolare, acciocchè apparisca quale convenienza hanno le radici della corda del timpano con le nominate parti.

Contemplando l'origine del facciale incontriamo che è sempre distinta in due porzioni una anteriore maggiore, al-

(1) Non ho parlato della particolare direzione dell'angolo che fa la corda del timpano emergendo dal tronco del facciale, siccome di cosa tutt'accessoria, e poco importante allo scopo di questa scrittura. Tale angolo, che tutti sanno essere acuto ed aperto in alto ed in avanti, e che il Bonhomme redarguito dall'Haller dipinse retto, altro non è che una espressione maggiore dell'angolo descritto dagli altri rami dati dal tronco del facciale entro l'acquedotto; e sembra esso insieme col particolare decorso della corda entro la cavità timpanica, e col suo particolare egresso pel canaletto di Civinini attinente alla fessura Glaseriana, doversi ripetere da diverse cause, cioè dallo sviluppo in altezza dell'apofisi petrosa del temporale, dallo sviluppo dell'apofisi mastoide e del meato uditivo osseo esterno, dal chiudersi, che fa in avanti, l'acquedotto non presentante dapprima che una semplice doccia ossea, dal chiudersi della corda entro la cavità timpanica primordialmente aperta in avanti ed in basso: particolarità, che oltre dare una plausibile ragione perchè la corda descrive il detto angolo, s'invagina in un canaletto speciale, ha il corso summenzionato ec., spiega anche la formazione dei particolari canaletti pei quali trasportansi al tronco del facciale entro l'acquedotto filuzzi o fibre dei nervi circonvicini.

tra posteriore minore. Amendue sono situate davanti e sopra il nervo acustico con tale disposizione che la maggiore è più anteriore, e lontana da questo nervo, la posteriore più presso e dirici quasi abbarbicatavi, e posta tra l' uno e l' altra, giacitura che le è valsa l' appellazione datale dal Soemmerring d' intermedia al comunicante della faccia ed all' acustico (1). Sembra a prima giunta che la maggior porzione sorga dal margine posteriore della protuberanza anulare confluyente coi processi del cervelletto nella midolla allungata, ma levando la pia meninge ond' è avvolta, apparisce sotto a nudo foggjata a modo di fettuccia o piatto cordone a fili insiem riuniti ascendente nella fossetta che si nomina dalla prominenza che la limita dalla parte posteriore, ed è chiamata oliva. Ascendendo abbraccia il margine posteriore suddetto, e vi aderisce, ed è assai dubbio che nello aderirvi tragga a se una qualche fibra, onde mal saprebbe convenire col Vieussens seguito da Serres, da Foville e da altri (2) che l' hanno originata dalla protuberanza o dal trapezio. Poco sappiamo intorno le sue radici profonde e gli Anatomici sono oltremodo dissenzienti nello stabilire con quale dei fasci della midolla allungata convengono. Chi vuole cogli anteriori, chi coi laterali, chi con questi e coi posteriori o semplicemente coi posteriori (3).

(1) Samuel. Thom. Soemmerring de basi encephal. ec. Lib. III. Sect. VII. § 73, 74, 75, Goettingae 1778.

(2) Vedi Vieussens op. cit. l. c. - Vedi Anat. compar. du cerveau par E. R. A. Serres Tom. prem. pag. 437. Paris 1827. - Vedi Traité complet de l' anat. de la physiol. et de la pathol. du Syst. nerveux cerebro-spinal par Foville 1. partie. Anat. pag. 528. Paris 1844.

(3) Ho già detto che Vieussens, Serres e Foville hanno originata la porzion maggiore del facciale dal trapezio, il quale la condurrebbe alle piramidi anteriori, ma la si può proseguire facilmente nei mammali domestici attraverso di esso e riconoscere che non ha che rapporti di contiguità e che in vece di dirigersi alle piramidi anteriori va verso i lati. Carlo Bell pel primo ha posto che il facciale nasce dalle colonne laterali della midolla allungata, e Retius ha aggiunto che ha intime connessioni col nucleo olivale, particolarità, che non mi è riuscito di verificare. Molti hanno ammesso che il facciale s' immerge nel corpo restiforme. Willis e Malacarne l' hanno derivato dal calamus scriptorius, ed alcuno particolarizzando di più, anche dal fascetto innominato. Il Morgagni solo ha convenientemente valutata l' asserzione di Malacarne ed ha descritto con esattezza la principale radice del nervo in discorso.

L'osservazione mi ha appreso che sono in connessione coi fasci olivali e raccolte in due fascetti, uno dei quali è longitudinale, altro trasversale (Vedi fig. 2. Tav. 18). Questo corrisponde, all'unica radice descritta dal Morganti (1) e rappresenta una listarella leggermente arcuata in trasverso sulla porzione anteriore del fascio olivale in corrispondenza del calamus scriptorius estesa fino alla linea o solco medio di questo, la quale listarella è più larga dell'altra, ed è posteriore od interna. Per scoprirla convien levare la corrispondente gamba del cervelletto in un con la porzione gangliare del quinto, allontanare ed asportare porzione di corpo restiforme e di processi cerebellosi ad testes et ad medullam, sollevare il velo di sostanza spugnosa e di sostanza grigia come pure il fascetto rotondo del pavimento del quarto ventricolo: allora è subito a nudo la listarella o radice trasversa 5. fig. cit. Tav. cit. incumbente sulla faccia posteriore della porzione anteriore del fascio olivale anch'essa a nudo, la quale listarella dalla parte inferiore va via via aumentando di fibre provenienti dalla sottoposta porzione di fascio olivale, e presso il solco medio del seno romboidale o calamus scriptorius si apre a somiglianza di pennacchio: la divisione superiore ed anteriore 6 ascende, la posteriore od inferiore 7 discende nell'anzidetta porzione del fascio olivale: fra queste due divisioni ve ne hanno altre 8 che si approfondano nel solco mediano prefato, e si confondono nella commessura o decussazione situata in questo solco: sembra che alcune fibre vadano a continuarsi con le fibre della porzione anteriore del fascio olivale del lato opposto.

L'altro dei fascetti sopramenzionati costituisce la radice gracile 3, 4, la quale è longitudinale ed esterna: e proviene dalla parte posteriore dei tubercoli quadrigemini presso la valvula magna cerebri dove pur nasce il nervo patetico: segue i fascetti della porzione posteriore s, s, s del

(1) Op. cit. pag. 450, 451, 460', 461. Vedi pure la fig. I, III della Tavola che vi è annessa.

fascio olivale chiamata *laqueus* di cui fa parte, e discende alla radice trasversale 5 lungo il lato esterno del processo cerebelloso ad *testes*: è in relazione con la rispondente gamba del cervelletto e con la grossa porzione del quinto sopra cui passa. Arrivata alla radice trasversa 5 vi si unisce formando con essa un angolo acuto, superiormente ed internamente aperto, dalla quale unione risulta la fettuccia o piatto cordone 1, rappresentante la maggior porzione della radice, o maggior radice del facciale. Il descritto longitudinale e più sottile fascetto, o radice gracile non è stata che io sappia menzionata da alcuno, quantunque ella sia costante e facilissima a vedersi, levata la gamba cerebelloso e la porzione gangliare del quinto, parti che la nascondono, procedendo nel prepararla dal basso all' alto. Sarà però chi vorrà ricordarmi avere Carlo Bell ammessa una medesima origine per il facciale ed il patetico dalle colonne laterali della midolla allungata, dal che egli poi argomentava l' analogia di funzione dei due nervi stabilendo che il patetico era nervo respiratorio al pari del facciale. Vero è ciò, ma questo celebre autore ponendo che l' un nervo e l' altro nascevano dallo stesso fascio della midolla allungata non intese già dire che le origini profonde del facciale erano in parte dal medesimo luogo dal quale emerge il patetico, nè conobbe in alcun modo la radice longitudinale, come ognuno potrà accertarsene leggendo la pagina 238 della -- *Exposition du Systhème naturel des nerfs* -- traduzione di Genest; ma volle significare contrariamente alle opinioni allora ricevute che il facciale e il patetico appartenevano amendue alle colonne laterali della midolla allungata; e a quel che pare, anche a quella porzione di queste colonne che sopra ho chiamata *laqueus*, ma non condusse il facciale, ripeto, fino alle adiacenze del patetico; perchè credo che la radice longitudinale descritta non sia stata fino ad ora conosciuta. La fettuccia o piatto cordone poi che nasce dal congiungimento delle due radici, rappresenta la maggior porzione del facciale, la quale emerge dalla fossetta olivale, si ripiega sul posterior margine del ponte del Varolio, e vi aderisce pel tratto di alquante

linee senza però prendere, a quanto sembra, alcuna fibra: dopo di che si fa libera, ed abbracciata dalla pia madre si restringe e convertesi in un tronco rotondo talor bipartito e sempre fascicolato, il tronco del facciale, il quale in un con l'acustico che gli è posteriore ed inferiore, si porta al meato uditivo interno e lo percorre e non abbandona il detto nervo che al fondo del meato. Ma fra l'acustico e la maggior porzione discorsa stanno alquanti nervicciuoli o fibre che vogliansi appellare, le quali non si saprebbe a prima giunta a quale dei due nervi riferire, ma che ben presto si scorge che appartengono al facciale di cui formano la minor porzione, quella che dallo scopritore non meno che dalla sua giacitura è stata chiamata porzione intermedia del Wrisberg.

Codesta porzione quantunque costante è sommamente varia nei diversi individui e in ambo i lati sì pel numero delle fibre che la compongono, sì per il luogo di sua apparente origine, imperocchè ora sembra provenire dal margine posteriore della protuberanza anulare, o dalle gambe del cervelletto, ora dalla estremità anteriore o base della midolla allungata presso il nervo glosso-faringeo, ora da questa e insieme dalla protuberanza con due, tre, quattro e talor cinque fibre, le quali sono tanto meno grosse, quanto più numerose. Il Soemmerring ha stabilito che sono maggiori in numero ed in grossezza a destra che a sinistra (1): su di che non saprei veramente convenire, avendomi l'osservazione mostrate troppo spesse eccezioni a questa regola. Il loro modo di origine è sempre diverso, come il prelodato autore notò, da quello della maggior porzione, avvegnachè questa non nasce con sparse propaggiui, ma conformata in un tronco, mentre la minor porzione offre i suoi filamenti nella origine a se invicem dissita (2). Questi separati filamenti aderiscono ai due nervi fra i quali sono situati, ma più al nervo acustico e specialmente alla branca

(1) De basi encephali ec. lib. cit. § 75.

(2) De basi enceph. l. c. Osserva pure nella Tav. II. le lettere « Y.

vestibolare di cui sembrano parte: sono però affatto distinti, e si riesce, benchè con qualche difficoltà, a separarli: allora proseguendoli per scoprirne le vere origini si entra in opera piuttosto difficile, chè assai raro è per non dire impossibile, che alcuno di quei filamenti levando la pia meninge non si sradichi e tenga dietro alla membrana sollevata; ciononostante adoperando con la conveniente destrezza si arriva a conoscere che una parte delle fibre componenti i detti filamenti segue la direzione del tronco del facciale (Vedi fig. 1. Tav. 18.) aderendo alla rispondente gamba cerebellosa ed alla parte esterna della fossetta olivale, e pervenuta alla base della midolla allungata passa davanti l' inserzione delle radici più anteriori del nervo glosso-faringeo, e sembra tendere ai fasci medi o laterali, o immergersi tra questi ed i restiformi: lo che sarebbe in accordo con l' opinione del Foville (1); ma un' altra parte segue la branca vestibolare e penetra nei processi cerebellosi ad medullam o fasci restiformi, come Gaedeschens, Bischoff, Morganti ec. hanno sostenuto (2). Non è però improbabile, che essa non faccia che attraversare codesti fasci ed abbia la medesima destinazione dell' altra, e che la porzion minore od intermedia abbia la stessa origine, che osservammo nella maggiore, dai fasci olivali. Del resto quando anche tutta intera la minor porzione derivasse dai fasci restiformi, o posteriori della midolla, non sarebbe abbastanza convincente argomento per supporvi proprietà diverse da quelle della maggiore, e crederla un nervo distinto, un nervo, come alcuni hanno voluto, sensore, imperocchè quando ciò si volesse ammettere, bisognerebbe pur considerare le radici, che l' accessorio del Willis trae dalla midolla allungata, un nervo affatto diverso dall' accessorio medesimo, e bisognerebbe tenere che negli uccelli avesse totalmente cambiato natura, conciossiachè nasce in questi dai fasci posteriori della midolla spinale.

(1) Op. cit. pag. 529.

(2) Anat. del ganglio genicolato in Ann. cit. - Encyclop. Anat. Tom. cit.

Le due porzioni del facciale in un col nervo acustico che s'incava in una doccia apposita per riceverle, si portano esternamente ed in avanti, penetrano nel meato uditivo interno, al fondo di cui abbandonano l'acustico per entrare nell'acquedotto del Falloppio e percorrerlo riunite in un cordone rotondo, il quale esce dal foro stilo-mastoideo: allo ingresso nello acquedotto in corrispondenza del suo hiatus o della parte anteriore ed esterna della chio-ciola subiscono esse una prima inflessione denominata ginocchio del facciale, nella quale l'Arnold ha segnalata una intumescenza ganglioforme, il ganglio genicolare, ed alla quale confluiscono i nervi petrosi superficiali. In questo tragitto dalla base del cervello al ginocchio incontransi certe particolarità sulle quali hanno questionato e tutt'ora questionano gli anatomici e cui importa per il proposito nostro cercar di chiarire. Queste sono le convenienze e i nessi delle due porzioni fra loro e col nervo acustico, le convenienze e i nessi delle due porzioni col ganglio genicolare o per dir meglio se tale ganglio spetta ad amendue le porzioni o solo ad una ed a quale, e se realmente loro è proprio: infine le connessioni o le origini dei nervi petrosi superficiali, la loro significazione, specialmente del maggiore, e i loro rapporti tanto coi fascetti del tronco del facciale sotto il ginocchio quanto col ramo che forma il principale soggetto di questo discorso, vale a dire con la corda del timpano.

Generalmente gli Anatomici descrivendo quel tratto delle due porzioni che dalla base del cervello si estende al ginocchio del facciale asseriscono ch'esse rimangono distinte, e non s'inviano mutualmente fibre, e se talora ne ha luogo uno scambio, è di una o due fibrille (1). L'osservazione mi ha mostrato non essere la cosa tanto semplice nè insignificante come alcun potrebbe credere dietro il picciol cenno che ne fanno gli Scrittori di Neurologia, ma più complicata ed importante di quel penserebbesi, ora massi-

(1) Encyclop. Anat. Tom. IV. pag. 397.

mamente che non pochi veggono nella porzion minore od intermedia del Wrisberg l' analogo della radice posteriore di un nervo spinale. Mi varrò per descriverli di una preparazione eseguita sul lato sinistro di un giovane individuo nel quale tali nessi erano assai cospicui e ben sviluppata la minor porzione e più che nel lato opposto. Allontanando le due porzioni fra loro e insieme dal nervo acustico, come nella fig. 3. Tav. 18. è stato rappresentato, troviamo che la porzion maggiore x poco dopo la sua uscita dal cervello manda i due esili filuzzi 1 alla minore od intermedia t , u , v . Questa si compone di tre principali filamenti o fascetti, l' anteriore v , ed il posteriore t dei quali sono molto più sottili del medio u che è per così dire il fascetto maestro: i quali tutti fascetti incamminandosi verso il meato uditivo interno si vanno con le varie propaggini che mettono, anastomizzando insieme e formano un fascio plesuoso. Il fascetto posteriore t , dopo avere ricevuta una fibra dal fascetto maestro si fonde in questo stesso vicino all' ingresso nel meato uditivo interno; ma il fascetto anteriore v rimane distinto fino al ginocchio del facciale e sembra come una cosa a parte e direi quasi il fascetto intermedio alle due porzioni e in pari tempo il principal mezzo di lor legame. Dapprima questo fascetto 8 si divide in tre fili, uno dei quali che è inferiore, si congiunge al fascetto maestro; gli altri due rimangono distinti, e fra loro si anastomizzano, e il posteriore invia una fibra che s' incorpora nel fascetto maestro, dove a questo si addossa il fascetto t per unirvisi. Gli anzidetti due filamenti nel punto di loro anastomosi ricevono i sopraindicati due filuzzi 1 dalla porzion maggiore x del facciale: dopo di che convengono in un solo filamento o fascetto ingrossato di alcune fibre prese dal fascetto maestro. Nel punto di quest' addizione la porzion maggiore del facciale manda i due altri filuzzi 2 alla porzion minore, il posteriore ed interno dei quali si annette al fascetto maestro e l' esterno al fascetto anteriore. Questo nello ingresso al meato uditivo interno getta alcuni filuzzi anteriormente e posteriormente, i quali in un col tenue filo preso dalla porzion maggiore compon-

gono il plessetto 3, 4, giacente sulle porzioni maggiore e minore del facciale, ed attigliente la branca vestibolare del nervo acustico *r*, *s*. Dal plessetto 3, 4 escono i filuzzi 6, 7, che si veggono tagliati ed erano nervicciuoli vascolari spettanti ai vasi sanguiferi della regione che sono stati levati: oltre questi ne escono altri dalla parte posteriore ed esterna che hanno rapporto coi rami di anastomosi con l'acustico dei quali in appresso, e si uniscono al fascetto maestro. Nel meato uditivo interno poi il fascetto anteriore si divide in tre filamenti, uno dei quali va alla porzion maggiore e gli altri due al fascetto maestro. Entro il medesimo meato la porzion minore di laterale e posteriore che era alla maggiore, vi si sovrappone, e le due porzioni aderiscono più intimamente fra loro. Cercando separarle in pezzi tratti fuori di sito e macerati in una soluzione acquosa di acido azotico ho potuto convincermi, che l'adesione non è per semplice cellulosa, nè consiste in un semplice accollamento, come i più dicono, dei fili nervei delle due porzioni. Ordinariamente un fascetto della maggior porzione s'immette tra i fascetti della minore, dalla quale riceve una o più fibre: allontanate poi hinc inde le due porzioni si trova quasi sempre che uno o più fascetti della porzion maggiore si avvolgono attorno la minore, la quale pure non di rado accoglie dall'altra, e dà talora in cambio un qualche filuzzo di modo che le due porzioni della base del cervello al ginocchio del facciale od al ganglio genicolare, quantunque distinte, non possono essere isolate senza una notevole lacerazione di fibre. Siffatta disposizione è, come ognun vede, assai poco favorevole alla opinione del Gaedeschens (1) e del Bischoff (2) sostenuta, non ha guari, dal Morganti, dal Cusco e dal Duchenne (3) che le due porzioni del facciale non sono punto diverse dalle due radici di un nervo spinale o del trigemello, raffigurando nella maggior porzione la radice anteriore, nella minore la posteriore. Ma le

(1) *Nervi facialis physiol. et pathol. Dissert. inauguralis. Heidelbergae 1832.*

(2) *Commentatio de nervi accessorii Willisii Anat. et Physiol. Dramstadii 1832.*

(3) Vedi le opere citate di questi tre ultimi Autori ec.

due radici di un nervo spinale, o quelle del trigemello non comunicano tra loro prima del ganglio, nel quale poi soli entrano, come a tutti è noto, i fascetti della radice posteriore, o della grossa porzione, trattandosi del trigemello, e non è che oltre il ganglio che le due radici di un nervo spinale fuse insieme cominciano a spargere fili alle parti cui sono destinate: ond' è che sotto questo rispetto l'analogia delle due porzioni del facciale con le doppie radici dei nervi spinali non regge. Si potrà obiettare che negli animali la distinzione delle due porzioni è tale, che anzi può dirsi separazione perfetta: convengo, ma un qualche filuzzo va sempre dall' una all' altra porzione; e coloro, che hanno avuto ricorso all' anatomia dei mammali domestici per comprovare la discorsa analogia, non dissimulano il fatto. La descritta disposizione poi, secondo ho osservato, è costante salvo alcune varietà che la rendono più o meno complicata od espressa.

Seostando le due porzioni del facciale dall' acustico appariscono i nessi che passano frai due nervi. Questi nessi sono costanti e a torto il Duchenne (1) li ha posti, non ha molto, in dubbio scrivendo non essere comprovati. Lo che è in contraddizione con la storia anatomica di questi nessi, che ci racconta averli osservati e descritti un Breschet, uno Swan, un Arnold, un Cruveilhier, un Blandin, un Valentin, un Morganti, e ci dice bastar occhi e un po' di destrezza per scoprirli ed accertarsene. Consistono in due anastomosi una interna, altra esterna: la prima è formata dal filo 9 fig. 3 Tav. 18, che sembra come radicato nella branca vestibolare, e dai due fili 7, 8, della minor porzione, i quali fili 7, 8, 9, convengono in 10, dove si scambiano alquante sottilissime fibre che si decussano, dopo di che quei fili non più gemmini si riconducono, il segnato 11 continuazione dei fili 7, 8, alla porzion minore, il segnato 12 continuazione del filo 9 alla branca vestibolare: l' altra anastomosi è formata dal filo 13, il quale mette in comunicazione la branca vestibolare col ginocchio

(1) Op. cit. l. c.

del facciale, e ciò che più rileva, col ganglio genicolare 15: codesto filo non potrebbe essere considerato una produzione del filo 12, perchè questo è unito ad una provincia più inferiore dei fascetti della branca vestibolare, mentre l'altro è in connessione con una provincia più superiore. Chiaro è dall'esposto, che le descritte anastomosi non esistono che tra la branca vestibolare e la porzion minore: la branca della eliocciola e la porzion maggiore del facciale non vi partecipano, annotazione ch'era già stata fatta dall'Arnold, dal Valentin e dal Morganti.

Com'è facile la dimostrazione di tali anastomosi, altrettanto ne è difficile l'interpretazione. Sarebbe assai comodo tenerle con il Longet (1) semplici accollamenti, secondo ei si esprime, di fili nervei; ma questo modo di considerare ha incontrato molte opposizioni. L'Arnold ha opinato, che il filo anastomico 13, ch'egli ha veduto anche doppio, vada piuttosto dal ganglio genicolare alla branca vestibolare di quello che proceda da questa, e sia una produzione dei nervi petrosi superficiali, od un filo simpatico, e lo paragona ai filuzzi ch'egli stesso ammette tra il ganglio sfeno-palatino ed il nervo ottico, o tra questo nervo ed il ganglio oftalmico conforme le osservazioni di Tiedemann (2). Il Valentin sembra inchinato ad accettare una siffatta maniera di vedere, ed aggiugne che quei fili anastomotici altro forse non sono che alquante fibre o della porzion minore del facciale raccolte fin dalla origine nei fascetti della branca vestibolare, o fibre di questa fin dalla origine confuse nei fascetti della porzion minore, le quali fibre si vanno separando dal nervo cui sono straniere per recarsi al nervo cui spettano, e produrre così le anastomosi descritte (3). Il Morganti finalmente sen vale come argomento appoggiante l'opinione, che la minor porzione è simile alla radice posteriore di un nervo spinale, è la radice sensifera del fac-

(1) Op. cit. pag. 409.

(2) Frid. Arnoldi Tab. Anat. fasc. II. Tab. V. fig. vigesima N. 4. filum ad nervum acusticum.

(3) Op. cit. Tom. cit. pag. 399.

ciale, e così non trova egli niente di straordinario, che la branca vestibolare anastomizzi con la porzion minore, e viceversa (1). Ma ciò incontra una grave difficoltà, ed è, che quando anche fosse provato che la porzion minore avesse le stesse proprietà delle radici posteriori dei nervi spinali, rimarrebbe sempre a provarsi che un nervo di sensibilità speciale può convertirsi in un nervo di sensibilità generale e per converso, o in altri termini che l' un nervo può tener luogo o far le veci dell' altro: lo che stando agli esperimenti fisiologici e chirurgici torna impossibile, conciossiachè irritati l' olfattorio, l' ottico, l' acustico negli animali non generano a similitudine dei nervi tattili dolore, e lesi e tagliati detti nervi nell' uomo rispondono altrettanto, e sol risvegliano la sensazione che loro è esclusiva, come ne fanno fede p. e. le masse luminose che crede veder colui al quale fu estirpato il bulbo dell' occhio: dà poi prova convincentissima che questi nervi non producono che speciali sensazioni e che non possono convertirsi in nervi di sensibilità tattile e viceversa, l' elettricità la quale potendo agire sopra tutti egualmente, non li eccita a produrre la medesima sensazione, ma ciascuno produce la sua propria; ond' è chiaro che questi nervi si differenziano modalmente fra loro, differenza intorno cui l' anatomia non ci ha a vero dire mostrato ancora niente di positivo, ma che la fisiologia rende indubitata. Le anastomosi dunque che la branca vestibolare fa con la minor porzione del facciale, indicar non possono che questa è nervo di sensibilità generale come la radice posteriore di un nervo spinale, e hanno ad avere un' assai diversa significazione: tutto al più le anastomosi che fa la porzion minore con la branca vestibolare, quando detta porzione fosse veramente nervo sensore (ciò che non è dimostrato da alcun esperimento, nè da alcun fatto patologico) indicar potrebbero il rinnovamento in piccolo di un' anomalia, che veggiamo in grande nei rami linguali del quinto e del glosso-faringeo, dove le fibre

(1) Op. cit. pag. 494 fino al 501.

gustatorie non più raccolte in un nervo distinto a somiglianza di quelle dell'ottico, dell'acustico e dell'olfattorio sono intimamente confuse con fibre di sensibilità generale, le quali oltr'essere tattili agiscono pure negli atti organici dei molteplici organi secretori tanto annessi che propri all'apparecchio dell'organo del gusto, onde quì non vi avrebbe che una semplice sovrapposizione di un nervo di sensibilità speciale ai nervi tattili dell'organo specificamente sensoriale, e del suo apparecchio. Ma sembra più probabile, che le fibre, che dalla porzion minore vanno alla branca vestibolare, altro non sieno che l'indizio di un nervo vestibolare accessorio proveniente dal facciale, come in certi pesci cartilaginei, perchè accidentalmente commistovi; lo che consente con l'opinione del Valentin surriferita, il qual vuole che tali fibre non sieno già della porzion minore, ma che accidentalmente fin dalla origine confuse con le fibre di questa, appartengano alla branca vestibolare: a ciò potrebbesi aggiugnere, che siccome dalla porzion minore emanano alcuni nervicciuoli vascolari, i quali certamente presiedono ad atti organici, così forse le dette fibre alla branca vestibolare aver potrebbero ancora quest'altra significazione. Alla quale congettura dà, a parer mio, non piccol peso considerare che il facciale per mezzo del suo ramo alla finestra ovale somministra ramuscelli al vestibolo i quali non possono certo essere dati per l'audizione, bensì per le funzioni organiche della parte. Rispetto poi ai fili anastomotici che la branca vestibolare invia alla porzion minore non che al ganglio genicolare, non vi ha dubbio che tali fili, quantunque compresi nei fascetti di detta branca, vi sieno stranieri e sieno propri delle indicate parti; e non è in oltre improbabile che la fibra per cui la branca vestibolare anastomizza col ganglio genicolare, provenga da questo, o dai nervi petrosi superficiali che vi sono annessi, conformemente ha opinato l'Arnold, conciossiachè il filamento, cui detta fibra appartiene, quantunque biancastro, si differenzia dal colore dei filamenti vicini, e ricorda quello di certi tratti del tronco del simpatico, e dei nervi splanchnici nei quali entrano per la via dei rami

communicanti molte fibre dei nervi spinali. Lo persuadono poi e il congiungersi che fa quella fibra col ganglio genicolare, e la natura di questo e il non raro svilupparsi di altri gangli sia nella branca vestibolare, sia nel punto dove confluiscono i rami di anastomosi col facciale, e finalmente la non equivoca esistenza di certo numero di fibre nervee organiche nei nervi cerebro-spinali, ed in particolare nella minor porzione, le quali al ginocchio del facciale hanno il loro centro nel ganglio genicolare, siccome lo prova l'osservazione microscopica diretta. Ma comunque sia la cosa, ognun vede che dalle anastomosi fin ora discorse non può trarsi argomento atto e valevole a comprovare l'analogia della minor porzione con la radice posteriore di un nervo spinale, nè tampoco tradurre da esse un potere sensorio al facciale. Errerebbe in fine chi ad imitazione di certuni credesse, che simili anastomosi fossero date per le simpatie esistenti tra le parti cui si distribuisce il facciale e l'organo dell'udito, sendo che queste simpatie non sono spiegabili che per azione riflessa.

Il ganglio genicolare trovasi sull'angolo anteriore del ginocchio del facciale, ed ha per non pochi avuto una esistenza dubbia, anzi alcuni si sono fatti a negarla come il Cruveilhier (1) ed il Longet (2). E per verità questi autori negandola non hanno avuto tutto il torto, poichè non rare volte riesce nell'uomo problematica. L'osservazione mi ha scoperto, che detto ganglio esiste costantemente ben espresso nel feto, nei bambini, nei giovanetti: negli adulti poi sembra che la sostanza gangliare minori, e talora non si ha che un plesso od almeno non si ottiene preparato che sotto quest'apparenza, di modo che direbbesi piuttosto un plesso ganglioforme che un ganglio. Gli anatomici lo dicono triangolare, figura che per quanto parmi non gli è propria, ma viene determinata dai fili del grande nervo petroso superficiale. Ogni volta che sono riuscito a scoprirla

(1) Anat. descript. par Cruveilhier ec. Tom. sec. pag. 405. Bruxel. 1837.

(2) Op. cit. Tom. sec. pag. 413.

lo netto, mi si è presentato ora reniforme, ora presso che circolare, ora con questa forma più un' appendice insinuata nell' apertura dell' angolo descritto dai fili superiore ed inferiore del menzionato grande nervo petroso: più spesso però mi è apparso reniforme, e come tale l' ho delineato in 15, fig. 3. Tav. 18, in *c*, fig. 7. Tav. 20. È piuttosto piano che rigonfio e di una tinta grigio-rossastra. Quando si cerca di vedere con quale delle due porzioni del facciale è connesso, si trova che lo è principalmente con la minore: dico principalmente poichè non manca mai una qualche fibra della maggiore che dalla parte interna vi passa dentro. Questa connessione del ganglio particolarmente con la porzion minore fu dapprima conosciuta da Gaedeschens e da Bischoff, ed è stata in appresso confermata da Barthold, da Cusco e da Morganti, il quale si è valso dell' anatomia comparata per rendere più evidente simile connessione, conciossiachè nei mammiferi come la porzion minore, il ganglio genicolare è più distinto e sviluppato, e spesso trovasi separato dalla porzion maggiore e lungi dal ginocchio o non su questo, e in attenenza solo con la minor porzione. La quale connessione del ganglio genicolare con la minor porzione e indipendenza quasi assoluta dalla maggiore formano poi per i citati Autori uno dei più validi argomenti a sostegno della loro opinione, che cioè la porzion minore sia analoga alla radice posteriore di un nervo spinale, la radice sensitiva del facciale, avendo essi il ganglio in discorso per identico ai gangli spinali. Ma l' interpretazione di questo ganglio è stata un soggetto e lo è anche attualmente di gravi controversie, dalle quali oltre l' enunciata sono nate diverse sentenze: una è ch' esso appartenga al grande nervo petroso superficiale e sia una dipendenza della branca mascellar superiore del trigemello: altra è che sia uno di quei gangli sviluppantisi nel punto di unione delle radici del simpatico procedenti dai nervi cerebro-spinali per produrre il tronco, o come dicono cordone limitrofo del simpatico stesso, opinione sostenuta dal Muller (1).

(1) Manuel de Physiol. par Muller Tom. prem. pag. 530.

Quando si ponderano tutte le circostanze sembra che questa opinione sia la più probabile. Già sopra notai che le anastomosi fra le due porzioni del facciale ancora situate entro il cranio ed il meato uditivo interno ostavano ad ammettere la significazione che la porzion minore fosse l'equivalente della radice posteriore di un nervo spinale: aggiungerò che la porzion minore arrivata al ginocchio del facciale non tutta entra nel ganglio genicolare, ma sempre un qualche filo fugge di entrarvi, il quale poi si reca radendo l' anteriore e interno lato o la faccia interna del ganglio al grande nervo petroso superficiale, oppure alla porzion maggiore: simile contingenza non veggiamo mai nei gangli spinali, in ciascuno dei quali entrano tutti i fascetti della radice posteriore che vi spetta, nè concorrono prima del ganglio alla composizione di alcun nervo: vi ha di più che la sostanza del ganglio genicolare è così poca che non tutti vengon da essa abbracciati i fascetti della minor porzione, e rimangono scoperti dalla parte interna e veggonsi discendere senza subire un notevole cambiamento di disposizione, quantunque uniti alla rete nervosa compresa nel ganglio; un altro argomento in disfavore dell' analogia coi gangli spinali è l' osservare soventemente una qualche fibra della porzion maggiore penetrare nel ganglio stesso: non è mai che alcuna fibra delle radici anteriori dei nervi spinali penetri nei gangli delle radici posteriori; ma si potrebbe obbiettare che la fibra data dalla porzion maggiore al ganglio non è che una restituzione delle fibre che la porzion maggiore stessa prese dalla minore nel meato uditivo interno: alla quale obbiezione dà risposta l' anatomia comparata addimostrante che in quei mammali nei quali le due porzioni sono affatto distinte, e poco o nullo è lo scambio delle fibre tra loro prima del ganglio, ha pur sovente luogo l' indicato nesso tra questo e la porzion maggiore, e la fibra per cui si effettua non si trova continua con le fibre che la maggior porzione ha in precedenza ricevute, o può avere ricevute dalla minore: a questi argomenti vuolsi in fine aggiungere l' annettersi dei nervi petrosi superficiali al ganglio, e lo svilupparsi che questo fa

con un' appendice entro l' angolo descritto dai fili del maggiore dei detti nervi; particolarità tutte che non si verificano mai pei gangli spinali e che smentiscono l' analogia che alcuni hanno veduta tra questi gangli ed il genicolare. In quanto alla opinione che il ganglio in discorso sia una dipendenza della branca mascellar superiore del trigemello, essa è troppo inverosimile perchè vi spenda intorno molte parole. Quando anche fosse provato che il grande nervo petroso superficiale è puramente formato dalle fibre della nominata branca mascellar superiore, che hanno attraversato il ganglio sfeno-palatino, resterebbe sempre difficile intendere perchè solo questo nervo e non gli altri due, il minore e l' esterno, che pure hanno connessione col ganglio non abbiano anch' essi dovuto concorrerne alla formazione: non vi è motivo perchè il solo grande nervo petroso superficiale abbia avuto ad avere un tanto privilegio. Ma questo nervo è lungi dall' essere composto da prete fibre di detta branca, chè anzi questa ne contribuisce il minor numero, come più avanti apparirà. Resta l' opinione del Muller che qualifica il ganglio genicolare un ganglio della porzione craniale del simpatico; opinione essa pure a non pochi paruta di difficile intendimento, e contrariata dalle seguenti obbiezioni. È stato posto innanzi che i gangli del simpatico rare volte sviluppansi sui nervi cerebro-spinali, e che quando ha luogo una simile contingenza, esiste sempre un altro ganglio superiore più vicino al centro nervoso, il ganglio della radice posteriore se si tratta dei nervi spinali, il ganglio della radice analoga alla posteriore di questi nervi se si tratta dei cerebrali; che quando pure avvenga che non vi abbia che il ganglio simpatico, come avvien talora nel glosso-faringeo nel quale può mancare il ganglio di Ehrenritter e di Muller, ed esservi il solo ganglio petroso che è il ganglio simpatico di detto nervo, bisogna credere ad una fusione dei due gangli in uno; che se ciò non fosse resterebbe inconcepibile come un ganglio del simpatico aver dovesse le sue radici immediatamente radicate nell' asse nervoso e che quando il genicolare fosse un ganglio simpatico, sarebbe il primo ganglio di tal genere in

diretta ed immediata connessione con l'asse indicato. Queste obiezioni si presentano veramente con molta imponenza, tuttavolta penso non abbiano tanto valore da smentire l'opinione Mullerana, anzi ho fiducia che per le seguenti considerazioni debbano riuscire di nessun momento. Comincerò dall'osservare che l'essere un ganglio simpatico preceduto da un ganglio analogo agli spinali presuppone una radice sensifera nel nervo coi fascetti del quale il ganglio simpatico è in connessione. Per le ragioni superiormente addotte noi non possiamo ammettere nel facciale una radice sensifera, e la porzion minore od intermedia del Wrisberg, che è stata creduta tale da alcuni anatomici, non ne ha i caratteri, concesso anche che veramente venisse dai fasci posteriori della midolla allungata, perchè il nascer da questi fasci non sempre include l'idea di una radice sensifera, come lo prova il nervo accessorio del Willis che negli uccelli deriva dai fasci posteriori della midolla spinale. Ecco perchè il ganglio genicolare significato un ganglio simpatico non è preceduto da un ganglio simile agli spinali. Per la medesima ragione non si potrebbe accogliere il sospetto, che un ganglio di tale natura si fosse fuso nel ganglio genicolare, perchè ripetiamolo non vi ha l'analogo di una radice spinale posteriore. Ma è facile anche spiegare perchè il ganglio genicolare come ganglio simpatico ha le sue radici in connessione immediata con la midolla allungata: egli è perchè si è sviluppato sopra un nervo motore. Un tempo credevasi che il simpatico fosse affatto indipendente dal cervello e dalla midolla spinale, e che i fili pei quali esso comunicava coi nervi cerebro-spinali, provenissero da' suoi gangli. Ulteriori osservazioni hanno dimostrato che questa indipendenza del simpatico dal centro nervoso non è assoluta, imperocchè se non si può negare che dai gangli simpatici vengono fibre che ai detti nervi si agguingono, non si può nemmeno negare che fibre venute dai nervi spinali e cerebrali s'immergono nel simpatico o nei suoi gangli e ne formano altrettante radici. In nessun luogo la cosa è più dimostrabile che nella porzione toracica del tronco di questo nervo: i rami comunicanti che rap-

presentano le dette radici, hanno quivi per la maggior parte un color bianco, e appartengono indubitamente alle due radici dei nervi dorsali, ed il Mayer ha seguito le fibre che compongono questi rami comunicanti fino alla midolla spinale, continuità pur da me verificata, or sono dieciotto anni, in una serie di preparazioni che si conservano nel Museo Anatomico alle mie cure affidato, intese a particolarmente mostrare i nessi del simpatico con le doppie radici dei nervi spinali. Ma se pei rami comunicanti i gangli del tronco del simpatico sono non altrimenti che gli spinali in immediata connessione col centro nervoso, segue che non vi abbia ad essere niente di eccezionale che il ganglio genicolare definito per ganglio simpatico sia immediatamente radicato per le fibre che ha dal facciale nella midolla allungata, essendo stile dei gangli simpatici avere un siffatto radicamento. Ma questo immediato radicamento nel centro nervoso si effettua più particolarmente per le fibre contribuite ai rami comunicanti dalle radici anteriori che per quelle date dalle radici posteriori; poichè vi ha l'intermedio del ganglio spinale, dal quale, potrebbe pur anche credere alcuno, originassero se non in totalità, almeno in parte tali fibre. Lo che consente assai bene col proposito nostro: certamente il facciale è l'analogo di una radice spinale anteriore, e i fascetti della minor porzione per le ragioni allegate sopra non possono che far parte di esso, come dell'accessorio del Willis nessuno dubita facciano parte i fascetti, quantunque distinti, che l'accessorio stesso riceve dalla midolla allungata, tanto simili a quelli che detta minor porzione costituiscono. Come parte del facciale i fascetti della minor porzione non possono rappresentare se non le fibre, che le radici anteriori dei nervi spinali danno pei rami comunicanti ai gangli del tronco del simpatico; e così definiti i fascetti della minor porzione, viene necessariamente, che il ganglio genicolare come ganglio simpatico debba per essi che sono sue radici, trovarsi in immediata comunicazione colla midolla allungata. Per queste considerazioni cade dunque la pìnttosto immaginata che vera eccezione veduta da alcuni nell'immediato radicamento

delle radici del ganglio genicolare ritenuto per un ganglio simpatico nell'asse nervoso; anzi di più viene dimostrata la necessità di simile radicamento in pari tempo che abbiamo un ulteriore motivo per confermarci nella data significazione dei fascetti della porzion minore. Ma alcuno dirà, che i gangli del tronco del simpatico hanno fibre da amendue le radici dei nervi spinali, le quali fibre formano un fascetto motorio e sensorio ad un tempo: convengo, e dico che se ciò è generalmente, non è sempre. Il nervo sottoccipitale va talora sprovvisto della radice posteriore, e necessariamente il ramo che invia al ganglio cervicale superiore del simpatico, non può venire che dall' unica radice che lo rappresenta, ed è l' anteriore: se il detto ganglio fosse partito in quattro corrispondenti ai quattro nervi cervicali superiori, come è stato qualche volta osservato, il ganglio superiore non avrebbe che una radice motoria a somiglianza del genicolare; e quando la porzion cervicale del simpatico percorresse come negli uccelli il canale dell' arteria vertebrale, noi avremo questo ganglio superiore sul tronco del nervo sottoccipitale, ed avremo ripetute tutte le circostanze che ci presenta il ganglio genicolare: ciò che può essere per anomalia nel sottoccipitale, avviene costantemente e normalmente sul ginocchio del facciale. Non è dunque essenziale, quantunque ordinario, che un ganglio del tronco del simpatico riceva fibre sensifere pel ramo comunicante che procede dal nervo spinale cui esso ganglio corrisponde, chè possono venirgliene d' altronde, e nella citata anomalia ve ne porta il vago ed il glosso faringeo: al ganglio genicolare poi ne può somministrare questo ultimo nervo, ma soprattutto la branca mascellare superiore del quinto mediante il nervo vidiano, o il grande nervo petroso superficiale.

I nessi del ganglio genicolare coi nervi petrosi superficiali sono della massima importanza, siccome caratteristica di ganglio simpatico. Dei tre nervi petrosi superficiali il grande ed il piccolo trovansi costantemente annessi al ganglio, mentre l' esterno o vascolare di Bidder suol essere unito quando all' uno, quando all' altro, ma più ordinaria-

mente al piccolo dei detti nervi. Un tempo fu creduto che i nervi petrosi superficiali si recassero al facciale, ma oggi si tiene che invece ne provengano, e siano originari del ganglio genicolare. Reputo queste due opinioni conciliabili, massimamente pel grande: per il piccolo può esservi esitanza. Certamente questo ha sue radici nel ganglio, e le fibre, che prende dal nervo timpanico del glosso-faringeo, sembrano andar piuttosto verso il ganglio otico che verso il genicolare, onde si rimane sospesi se codesto ganglio per tale via riceva veramente fibre sensifere. Ma ciò che è dubbio pel piccolo, non lo è pel grande. Questo nervo si trova costantemente composto di due fascetti uno dei quali è superiore, l'altro è inferiore, fascetti facilmente dissociabili, e risolvibili ciasenno in due o tre fili. Il primo (Vedi fig. 4, fig. 6 Tav. 19) è radicato tanto nella porzion maggiore che minore del facciale, ed ha qualche fibrilla annessa alla faccia posteriore del ganglio: indubitatamente questo fascetto proviene dalle indicate porzioni: il secondo partito in due o tre filuzzi si unisce al ganglio, ma non interamente, chè una parte di esso va al ginocchio e discende pel tronco del facciale (Vedi fig. 6 Tav. 19). Questo fascetto mostra veramente un incesso retrogrado, e piuttosto che uscir dal facciale e dal ganglio genicolare vi entra, e la sua provenienza non può essere che dal ganglio sfeno-palatino o dalla branca mascellare superiore del trigemello, perchè deve costituire la radice sensifera del ganglio genicolare; e siccome nel cammino che percorre per giugnere a questo ganglio si associa molte fibre organiche, così in un con le fibre sensifere conduce quest'altra qualità di fibre a rimirsi nel ganglio genicolare medesimo. Pel quale fatto nel ganglio genicolare si verificano tutte le condizioni anatomiche volute dall'Arnold, e dal Longet nei gangli simpatici degli apparecchi degli organi dei sensi situati nella testa, quali sono il ganglio oftalmico, lo sfeno-palatino, l'otico, il sottomascellare e il sottolinguale. Codesta analogia smentisce, secondo che avviso, completamente l'opinione che il ganglio genicolare è simile ai gangli spinali, e gli dà l'ultimo tratto di ganglio

simpatico. Il quale ganglio poi ripete uno di quelli del tronco ganglionare, e i tratti interganglionici pei quali si unisce con gli altri gangli della porzione craniale del simpatico debbono vedersi nei nervi petrosi superficiali, ma fino ad un certo punto, poichè al maggiore di questi nervi sono aggiunti, o sovrapposti altri elementi che presiedono ad atti volitivi.

Dal margine od angolo, come alcuni dicono, inferiore posteriore del ganglio genicolare, escono due o tre fascetti che insieme col filamento che viene dal fascetto inferiore del grande nervo petroso superficiale si gettano nel tronco del facciale e l'ingrossano. Questo tronco percorre l'acquedotto del Falloppio mandando molti fili alle cellule mastoidee, alla fenestra ovale, al muscolo stapedio, e poco sopra il foro stilo-mastoideo mette la corda del timpano. Tutti questi fili non altrimenti che altri ch'esso dà nella faccia ad organi ghiandolosi, ed alle arterie, meritano considerazione, imperocchè il facciale è nervo eminentemente motore di motilità volitiva, e gl'indicati fili spargonsi in parti sottratte all'impero della volontà, e non esercitanti che funzioni organiche. Simile circostanza armonizza con la significazione data al ganglio genicolare e alla porzione minore, ed è forse dai fascetti ch'escano del ganglio e si gettano nel tronco del facciale, che questo nervo al poter motore volitivo si aggiunge un potere anche automatico, ed organico: nella quale supposizione non avrebbe la porzione minore così stretti confini, come ha preteso il Longet chiamandola dalla sua principale distribuzione, ch'egli ha potuto conoscervi, nervo motore timpanico (1), ma li avrebbe molto più estesi. E li ha certamente, imperocchè è omai provato che una parte delle fibre che vengono dal ganglio genicolare, entrano a comporre la corda del timpano. E quì o Signori, crederete abbia fine questa lunga digressione, però tanto legata al precipuo argomento di questa scrittura, ma chieggo indulgenza anche per un momento, chè

(1) Op. cit. Tom. cit. pag. 411.

prima di venire alla composizione della corda prefata convenni considerare le anastomosi importantissime tra il facciale ed il ramo auricolare del vago.

Nel lato opposto alla origine della corda del timpano entra nell'acquedotto del Falloppio codesto ramo il quale avanti di portarsi dietro il facciale vi manda alcuni ramuscelli anastomotici. Ho delineate queste anastomosi nella fig. 4. Tav. 19. in un col ramo auricolare connesso ai gangli del vago e al ganglio petroso del glosso-faringeo. Troverete questa delineazione alquanto diversa da quella dell'Arnold, generalmente seguita nel tracciare la descrizione del ramo auricolare in discorso, ma essa non è che il ritratto fedele della preparazione che vi ho posta davanti: non m'intratterò a descrivere l'auricolare, quantunque meritasse esserlo nuovamente, chè sarei troppo lungo: d'altronde ne ho fatta succinta descrizione nella spiegazion delle figure che vedete in calce a questo scritto. Dirò solo delle anastomosi con il facciale. Apparece in 13 fig. cit. Tav. cit. un fascetto dal quale parte il filo 14 che ascende e si applica al tronco del facciale. Crede il Valentin che questo filo per lo ascendere che fa non vada dall'auricolare al facciale, ma da questo a quello: opinione che sembrami avere un motivo non del tutto soddisfacente. Trovasi in 15 un grosso fascio che certamente viene dall'auricolare, il quale fascio discende dietro il facciale in un canale fibroso sin fuori il foro stilo-mastoideo: finalmente attraversa il neurilema del facciale e seguita a discendere attaccato a questo nervo acquistando dalla parte anteriore alquante fibre, ed alquante cedendone: si risolve alla fine in tre o quattro fili che si gettano sui rami che dà il facciale, ed uno di essi siccome continuazione del fascio 15 se ne separa per seguire il ramo auricolare posteriore del facciale: ma prima di tutto ciò il fascio 15 dà le due fibre 16, 16, le quali attraversano obliquamente il neurilema del facciale, e penetratolo si diramano in piatte fibrille le quali abbracciano il facciale stesso là dov'escono da esso le radici della corda del timpano. Contemplando queste fibrille mi era nato il sospetto che fossero in rela-

zione, anzi in connessione con la corda, e date per portarvi l' influenza del vago, la quale poi sarebbe stata trasmessa per via della corda stessa alla lingua, costituendo così un conato alla rinnovazione di ciò che si osserva in certi rettili, di un ramo linguale del vago. Perchè mi diedi ad esplorarle con tutta l' attenzione possibile; ma per quanto mi abbia fatto, io non ho potuto avere la piena convinzione che siffatte fibrille si continuassero nella corda del timpano: si sfumavano allargandosi e sempre più sottili diventando; le avresti prese per fascioline o strie delicatissime cingenti il tronco del facciale e le origini della corda: abbarbicavansi ai fasci del tronco, quasi direi, a similitudine dei rami cavernosi del simpatico al sesto nervo cerebrale, ed erano come nervi di nervi.

Ma eccoci alla composizione della corda del timpano. Sciogliendo ne' suoi fasci il facciale, tre elementi si presentano subito alle nostre disaminazioni, i fasci che direttamente vengono dalla maggior porzione, quelli che derivano dal ganglio genicolare o dalla minor porzione, il fascetto o filamento, che discende dal grande nervo petroso superficiale. Questo filamento è senza dubbio quello del quale hanno parlato l' Heistero ed il Varrentrapp, e cui hanno per origine precipua della corda del timpano; è senza dubbio quello dal quale Ribes, Cloquet ed Hyrzel veggono originata per intero ed esclusivamente la corda medesima. Quando si faccia di proseguirlo, si trova ch' esso tende alla faccia posteriore del tronco del facciale (Vedi fig. 6. Tav. 19) e si espande in fibrille sulla parte interna e posteriore di detto tronco, le quali si uniscono a quelle dei fasci della maggior porzione, e tal fanno con questi un intreccio che vano sarebbe tentar di separarle, ed una accertatamente condurle alla corda del timpano, per cui a torto fu preso quel filamento per la principale radice della corda, o per la corda stessa, chè esso altro non può essere che una delle sorgenti donde il facciale trae a se fibre sensifere ed organiche delle quali partecipar potranno forse anche se un vuole i fascetti componenti la corda, oppure la destinazione è a tutte altre parti, e, non è im-

probabile, al filo anastomico ascendente descritto del ramo auricolare del vago. Perchè la Heisterana opinione, e molto più quella del Ribes professata dal Cloquet e dall' Hrzyl non sono sostenibili. Ma la cosa cangia di aspetto, se proseguonsi i fascetti della maggior porzione e quelli soprattutto che discendono dal ganglio genicolare. Con le fibre di questi fascetti si fa realmente palese una continuità della corda del timpano, la quale ha senza dubbio da esse la sua origine. Vedete queste fibre originali chiarissime nelle preparazioni che avete davanti e ritratte dalle fig. 5. 6., Tav. 19. Trovate nella fig. 5. separate le due porzioni del facciale, e scioltone il tronco ne' suoi fascetti fino al di sotto della corda del timpano: il tutto rappresentato dalla parte esterna. I fascetti *k* sono quelli che escono dal ganglio genicolare, ed usciti non fanno che ricevere una qualche fibra dai fascetti della porzion maggiore, e rimangono più o meno superficiali e distinti (Vedili in *m*, *n*). Discendendo per la porzion verticale del tronco del facciale danno non molto lungi dall' egresso della corda fili ai fascetti della porzion maggiore i quali si decussano con altri fili procedenti da questi fascetti. Il fascetto *n* recandosi verso la corda si divide in due, uno *q'* che apparisce fascicolato a disgregati fascettini e questo seguita a discendere per il tronco del facciale, altro segnato *q* si unisce al fascetto *p'*, nella composizione del quale entrano alquanti fili venienti dai fascetti della porzion maggiore, e così uniti i fascetti *q*, *p'*, si ripiegano nella corda del timpano *r*, abbracciati nella ripiegatura da fascioline fatte dai fascetti della porzion minore, o per dir più esatto, del ganglio genicolare di modo che la corda sembra uscir come per un foro dall' interno del facciale: circostanza che in qualche modo giustifica l' asserzione del Valentin, che vuole che essa provenga dalla porzion centrale del facciale stesso, ma che mal ne giustificherebbe l' opinione ch' egli addotta, cioè che la corda sia formata dalle fibre dei fascetti della maggior porzione (1), sendo che per l' e-

(1) Op. cit. Tom. cit. pag. 403.

sposto è chiaro e manifesto, che questa porzione ve ne contribuisce il minor numero e che la maggior parte le vien data dai fascetti provenienti dal ganglio genicolare. La quale osservazione conferma la sentenza che prima di ogni altro sostiene il Morgagni (1), e che il Cusco e il Duchenne non hanno che ripetuta senza, more gallico, neppur degnare della più piccola menzione l'anatomico italiano. Ma le origini della corda del timpano non si restringono semplicemente alle descritte; chè altre ve ne hanno straniere alle due porzioni del facciale ed al ganglio genicolare. Dissi nel principio che la corda del timpano aveva due radici, una superiore maggiore, l'altra inferiore minore, la quale è rappresentata da un sottil filamento, che prima di annettersi alla radice maggiore per lo più si biforca (Vedi fig. 7. Tav. 20.) e rende plessuosa nella origine la corda. Questa sottil radice, che per quanto io so, non è stata fin ora menzionata, si vede chiarissima in pezzi tratti fuori di sito dopo avere cautamente spoglio il tronco del facciale del suo neurilema: allora proseguendola non si tarda a conoscere ch'essa tende alla parte interna della circonferenza del tronco del facciale, e cercando separarla s'incontra un ordine tutto nuovo di fibre il quale spetta alla composizione della corda. La fig. 6. Tav. 19. ritrae codesta minor radice, e codeste fibre in un pezzo tratto di sito, e veduto dalla parte interna. Questo pezzo oltre che comprova l'espresso dalla fig. 5., mostra di più che la corda è per la sua minor radice e specialmente per le dette fibre congiunta coi fascetti di quella porzione di tronco del facciale che sta sotto l'origine della corda stessa e fuori dell'acquedotto del Falloppio. Si crederebbe a prima giunta che le fibre per le quali ha luogo simile connessione, discendessero dalla corda nella indicata porzione di tronco, ma indubitatamente ascendono alla corda, imperocchè fibre retrograde che dal linguale del quinto si trasportino per mezzo della corda al facciale, come vuole il Longet (2), o

(1) Op. cit. pag. 457. 458. Vedi pure la fig. 5. della Tav. annessavi.

(2) Op. cit. Tom. sec. pag. 419.

come pretesero coloro che con il Duverney ammisero la provenienza della corda dal detto linguale, non esistono (1). Non essendo dunque ciò, convien credere che tali fibre ascendano per il tronco del facciale alla corda, ed in realtà ascendono parte lungo la minor radice y fig. 6. Tav. 19., e parte mediante il fascetto z , il quale ne porta alla corda un maggior numero, conciossiachè la radice y benchè abbia una certa grossezza, non la ritrae già tutta da fibre ascendenti, ma da fibre discendenti ancora, addossate e strette ad altre provenienti dai fascetti della minor porzione, o del ganglio genicolare. Seguendo i fascetti dond' emergono queste fibre ascendenti, si trovano continui con quelli che compongono i precipui rami del facciale diramantisi alla faccia, rami che hanno anastomosi coi rami del trigemello e con la branca cervicale trasversa del plesso cervicale. Investigando poi più da presso l' origine di queste fibre ascendenti ho conosciuto che non possono derivare che dal trigemello, e specialmente dal ramo auricolo-temporale siccome quello che anastomizza mediante uno o due cospicui rami con quella porzion di facciale, che costituisce la branca temporo-facciale, coi fascetti della quale porzione più particolarmente convengono le fibre ascendenti alla corda. Per le quali cose è manifesto che la corda del timpano non è puramente formata da fibre delle due porzioni del facciale, ma da fibre pur anche del trigemello, composizione affatto simile a quella del grande nervo petroso superficiale, nel quale trovammo fili delle due porzioni, più un filamento della branca mascellare superiore trasmessovi per l' intermedio del ramo vidiano.

La corda del timpano formata nella maniera descritta penetra come ognun sa ascendendo per un canaletto parti-

(1) Almeno nell' uomo: ha però in alcuni mammali domestici, come nel cavallo, una particolarità, che aggiungonsi alla corda fibre del linguale, e del temporale superficiale della terza branca del quinto molto prima ch' essa corda si applichi al detto linguale, ma non sono retrograde: forse nel cane vi ha una qualche fibra etrograda? veggano gli sperimentatori dietro ciò, se sempre è lecito inferire dagli animali all' uomo.

colare nella cavità timpanica cui percorre passando tra la lunga branca dell' incude ed il manico del martello: esce pel canaletto di Civinini, e va ad attaccarsi alla parte posteriore ed interna del ramo linguale della terza branca del quinto. Diverse particolarità sono state da diversi anatomici segnalate in questo tragitto: chi ha creduto vedere alcuni filuzzi andare da essa ai muscoli esterno ed interno del martello: chi ha detto, che si anastomizzava col plesso timpanico interno; chi l' ha veduta comporre, appena uscita della cavità del timpano, un plessetto insieme con esili fili del linguale, o contrarre anastomosi col nervo auricolo-temporale, e chi in fine l' ha veduta connessa con il ganglio auricolare. Tutte queste particolarità che si verificano più o meno nei grandi mammiferi domestici, non debbono, se pur rinvengonsi, essere costanti nell' uomo, perchè per quanta diligenza si usi nella preparazione non riesce scoprirle. Io non ho trovata che l' anastomosi col ganglio otico che vedete delineata in 11 fig. 7. Tav. 20., ed un' anomalia pur mostrata nella figura stessa, ed indicata dalla lettera *p*, la quale anomalia consiste nel ricevere che fa due esili fibre la corda del timpano passando fra la lunga branca dell' incude ed il manico del martello. Aveva a primo colpo creduto che si trattasse di un' anastomosi col plesso timpanico, ma ben esaminate e proseguite quelle due fibre non ho tardato a chiarirmi che provenivano da un filamento nato dal tronco del facciale, filamento che penetrava per un particolare forellino nella cavità del timpano, dove partito ben presto in due ascendeva con uno al ramo pur del facciale che va alla fenestra ovale, e con l' altro incedeva orizzontalmente in avanti, e fesso in due fibre terminava attaccandosi alla convessità dell' arco descritto dalla corda del timpano: onde questo ramuscello altro non era che una fibra anticipatamente data dai fascetti del tronco del facciale alla corda medesima.

Porrò fine a queste anatomiche ricerche sulla corda del timpano esplorandone i nessi tanto con il linguale della terza branca del quinto, quanto con la porzione di sistema ganglionare spettante alle glandole salivari inferiori, e indi-

candone la terminazione. La corda del timpano applicata come dissi alla parte posteriore ed interna del linguale discende con questa verso la lingua rimanendo distinta, e la vedete in *m* fig. 8. Tav. 20. Discendendo riceve fili dal linguale, e ne dà in cambio, ma non tanti quanti ne riceve, anzi in un numero assai minore: dirò di più che i fili che dà, ordinariamente vi ritornan più sotto ingrossati di fibre del linguale: trai fili ch'essa riceve, segnati *o*, *o*, nessuno è, che si ripieghi ed ascenda o faccia mostra di portarsi con incesso retrogrado verso il facciale, ma tutti discendono, per cui non si sa intendere come il Duverney abbia preteso che la corda del timpano proceda dal linguale del quinto, oppure come altri hanno asserito, sia bensì formata da fibre discendenti dal facciale al linguale, ma da fibre ancora del linguale al facciale ricorrenti. Arrivata la corda presso il ganglio mascellare *s*, mette i quattro fili *r*, *r*, che penetrano nel ganglio, il quale ha già in precedenza preso l'altro filo *t*, che si vede tagliato. Questo filo *t*, che non sembra costante, è esilissimo e assai lungo, ed ascendeva a lato della faringe, e l'ho seguito fino alla parte superiore del plesso faringeo, dove si univa con fili simpatici. La corda del timpano poi si getta insieme col linguale sopra un cospicuo plesso situato fra la glandola sottomascellare e sottolinguale, nel quale plesso la formazione gangliare nell'individuo che mi ha servito per questa figura, ed era un bambino, erasi enormemente moltiplicata, poichè oltre il ganglio mascellare, aveanvi i ganglietti 5, 6, 7, 7, quasi tutti in relazione con il condotto Warthoniano e con la glandola sottolinguale. Tutti questi gangli erano fra loro uniti per fili che dall'uno all'altro passavano e ricevevano fibre dal linguale e dalla corda del timpano, con questo però che la corda ne dava il minor numero, fatta eccezione per il ganglio mascellare nel quale la corda in gran parte fondevasi. Coi fili poi unienti o commessurali dei gangli e con quelli che dava il linguale e la corda del timpano componevasi il plesso summenzionato, nel quale, siccome tanti gangli eransi sviluppati pertinenti senza dubbio ai centrali del simpatico, doveasi vedere un plesso simpatico in comunica-

zione coi fili di questo nervo mediante i gangli e soprattutto il mascellare compenetrato da fili del plesso dell'arteria mascellare esterna non che dal filo *t*, e mediante le fibre organiche contenute nel linguale del quinto e nella corda del timpano. Questa finalmente assai impoverita delle sue fibre proprie, ma rinforzata da fibre che le somministra il linguale, prosegue insieme con questo verso la lingua, nella mucosa della quale termina spandendo probabilmente le sue fibre nelle glandolette linguali; nel quale tragitto penetra ed attraversa i rispondenti ganglietti microscopici scoperti dal Remack nei fili del linguale, ganglietti, che hanno strette attinenze con le glandole mucipare della lingua (1), per cui non è vero, come disse il Bernard, che essa corda si disperda nello strato muscolare sottomucoso per presiederne alla contrazione, e far sentire per questa via la sua tutta motrice influenza alle papille gustatorie, rendendole più atte alla gustazione come riferii sopra. Del resto la porzione della corda che in un col linguale si reca alla mucosa della lingua contiene ben poco di proprio, ed è quasi per intero un fascetto del linguale, poichè le fibre della corda si consumano per la massima parte nel plesso, e nei gangli sublinguali e submascellari descritti.

Da questa esposizione anatomica risulta, che la corda del timpano è un ramo nervoso che viene in gran parte dai fascetti discendenti dal ganglio genicolare, ed è con le sue fibre continua con quelle dei fascetti delle due porzioni del facciale, e specialmente della minore, come il Morganti prima di ogni altro ha dimostrato; che nella sua composizione però non entrano le sole fibre emergenti dai fascetti ch' escono dal detto ganglio, e delle due porzioni, ma fin dal suo egresso dal tronco del facciale fibre ancora del trigemello e precisamente del nervo auricolotemporale: che posto mente a questa provenienza, a questa composizione, e considerata la facoltà che i fisiolo-

(1) Vedi Remack in Muller Archiv. an. 1851 pag. 58 62.

logi attribuiscono al facciale ed al trigemello, la corda del timpano dev' essere necessariamente un nervo misto, e quindi non fa meraviglia, che gli sperimentatori l'abbiano trovata sensibile, sensibilità che le deriva non per essere una produzione della porzion minore del facciale, ma per le fibre del nervo auricolo-temporale che per l'intermedio del tronco del facciale vi si associano nella origine, e probabilmente anche per il ganglio genicolare al quale è strettamente legata, ed al quale vedemmo recarsi fibre sensifere mediante il nervo vidiano, o il grande nervo petroso superficiale: che se ciò è, esser deve però in picciolissima parte. Ammettendo la quale possibilità, non voglio, o Signori, pensiate che sia un accarezzare l'Heisterana opinione o quella del Ribes, ed un contraddire a me stesso; chè altro è credere che la corda del timpano venga dal nervo vidiano e da una fibra del facciale, o che sia il nervo vidiano stesso che si converte nella medesima, ed altro è creder possibile che pel ganglio genicolare, cui il vidiano è annesso, giugner possa alle origini della corda da questo ganglio una fibra sensifera che derivò dal vidiano stesso o dalla branca mascellare superiore del quinto. Vi ha quella differenza che passa tra il fatto ed il probabile, tra l'immediato ed il mediato, tra una particella che si aggiugne ad una gran parte di un tutto, a questa parte, od al tutto: onde se ha luogo tale contingenza, non si tratta più di una provenienza nè di una composizione, ma di un accessorio, ed anche minimissimo così che non si può dire che la corda del timpano tragga veramente la sua sensibilità che dalle fibre del nervo auricolo-temporale, e quando sen voglia a lei derivare da altra sorgente, in picciolissima parte dal ganglio genicolare per le fibre sensifere, che gli arreca il grande nervo petroso superficiale. Pel quale potere sensorio dato dal trigemello è probabile che la corda del timpano possa portare alla mucosa della lingua quelle stesse proprietà, che vi sono portate dal linguale del quinto e del glosso-faringeo, e dietro ciò può spiegarsi perchè nei cimenti fisiologici sulla corda la sensibilità gustativa ha patito alteramento e diminuzione, e perchè negli esperimenti

elettro-fisiologici e patologici del Duchenne si è fatto sentire ai lati della lingua un senso di titillazione ed un sapore metallico. Ma quando ciò sia, la corda non dee che assai poco contribuire della tattile e gustativa facoltà alla mucosa linguale, poichè vedemmo che il fascetto, che in un col linguale del quinto va a detta mucosa, è grandemente impoverito delle fibre della corda stessa, le quali rimasero negli apparecchii nervosi delle glandole salivali inferiori; e potrebbe anch' essere che nulla vi contribuisse, posto mente alla predilezione che ha per gli organi glandolosi dell' apparecchio dell' organo del gusto; nel quale caso sarebbe un nervo di questo apparecchio, un nervo che si attiene e presiede a funzioni organiche, un nervo che non agirebbe direttamente nella gustazione come il linguale del quinto o del glosso-faringeo, ma indirettamente, o per via mediata, agendo sugli apparecchii che per una parte conservano alla mucosa le condizioni opportune per sentire convenientemente e prontamente le impressioni dei corpi sapidi, e per l' altra preparano codesti corpi, e gli danno l' attezza di poterla convenientemente e prontamente impressionare. Lo che sarebbe più che mai consentaneo alla provenienza della corda dalla porzion minore e dal ganglio genicolare. Ricordata la significazione di questa porzione e di questo ganglio, considerato che la corda come proveniente dai fascetti che emanano da esso, deve partecipare delle sue qualità, considerato che tale partecipazione è resa indubitata dai nessi coi gangli centrali del simpatico, e dal suo quasi intero consumarsi in organi glandolosi, segue che averla per un nervo presidente a funzioni organiche, che hanno strette attenenze con l' esercizio della facoltà gustativa, riesca più razionale, che averla per un nervo esercitante esso stesso la gustazione: in somma che sia un nervo che agisca nella secrezion degli umori che servono a questo, e specialmente nella secrezione delle glandole salivali inferiori. Tutti sanno che la sensibilità tattile della lingua si ottunde, e che la gustatoria pur si ottunde e si spegne quando la lingua cessa di essere irrorata dall' umor salivale. Ricerche di anatomia e di fisiologia com-

parata fatte dal Bernard hanno dimostrato che per la gustazione non fa la saliva di una piuttosto che di altra delle glandole salivali, e che quella, che è particolarmente all' uopo, è la proveniente dalla glandola sottomascellare, conciossiachè codesto Autore ha scoperto che i tre apparecchi salivali, il parotideo, il sottolinguale e il sottomascellare, hanno tre uffici diversi: il primo serve alla masticazione per la molta saliva acquosa ch' esso dà; il secondo alla deglutizione per la densità, ma soprattutto per la vischiosità dell' umore che versa nella bocca; il terzo alla gustazione, e l' umor suo ha qualità intermedie a quelle dei due altri (1). Ora delle due glandole salivali inferiori la sottomascellare è quella che ha più strette attinenze con la corda del timpano essendo che questa manda un molto maggior numero di fili al ganglio mascellare che a quello, od a quelli, come nel caso che vi ho dimostrato, della glandola sottolinguale, il quale ganglio mascellare poi getta molti rami alla glandola sottomascellare medesima ed al condotto Warthoniano. Per tale fatto la corda del timpano non può a meno di esercitare una grande influenza sulle funzioni di questa glandola, e maggiore che sulla glandola sottolinguale, poichè all' apparecchio nervoso di questa contribuisce un minor numero di fibre. E che essa abbia una grande influenza sulla secrezione delle glandole salivali inferiori, e massimamente della sottomascellare, lo prova una circostanza concomitante i risultati degli esperimenti del Duchenne e non pochi casi di emiplegia facciale. Questa circostanza è un senso di secchezza, anzi una secchezza del lato della lingua, nel quale il facciale è lesa sopra l' origine della corda del timpano, o la corda è cimentata. Ponendo sopra questo lato della lingua corpi sapidi solidi, e sapidi anche per sapor forte ed irritante, il sapor loro non è sentito o sentito debolmente, o con perversion di sensazione dopo un certo lasso di tempo, quando umori

(1) Vedi Claudio Bernard in *Annal. Univer. di Medicina di Omodei* Vol. CXL. fascicolo di Maggio 1852 pag. 445.

affluenti a quel punto disciolgono il corpo sapido. Tutto questo certo non è perchè la corda del timpano sia nervo di sensibilità generale e speciale per la lingua come il linguale del quinto o del glosso-faringeo, ma perchè essa cessa o minora l'influenza sull'apparecchio salivale che serve alla gustazione, per cui questo apparecchio non più adempie o adempie innormalmente e debolmente alla sua funzione: donde il prosciugamento delle parti che avrebbero d'uopo di essere irrorate cioè della lingua, e quindi ottundimento, pervertimento, e anche sospensione del senso gustativo e tattile; donde impedimento alle sostanze saporose, solide specialmente, di potersi preparare per essere sentite o convenientemente sentite dal gusto. Lo che collima anche con l'osservazione del Bérnard, che al taglio della corda del timpano succedeva affievolimento e tardità del gusto, fenomeni che ei derivava da difetto di contrazione dello strato muscolare sottomucoso della lingua animato secondo lui dalle fibre della corda, come riferii sopra, ma che dipendono conforme abbiamo veduto da tutt'altra causa, e cioè da disturbo, da suspension di funzione degli apparecchi salivari inferiori, massimamente del sottomascellare. Dalle cose fin qui discorse parmi si possa concludere 1.º che la corda del timpano, siccome ha nella sua composizione fibre del trigemello, potrà forse per quel tanto che contien di tali fibre essere nervo di sensibilità generale e speciale dei due terzi anteriori della lingua non altrimenti che il linguale del quinto; dico potrà e non che sia, imperocchè esser potrebbe, che ad altro uffizio quelle fibre servissero, e fossero date all'apparecchio dell'organo del gusto non come parte essenziale o fondamentale di quest'organo: 2.º che la corda del timpano siccome proveniente dal settimo e soprattutto dai fascetti ch'escano dal ganglio genicolare, molto meno può credersi nervo di sensibilità generale e speciale della lingua secondo che Bellingeri, Duchenne ed altri hanno sostenuto, ma è un nervo di pure funzioni organiche, un nervo dell'apparecchio dell'organo del gusto, che insieme con fili del linguale del quinto e del simpatico agisce sulle parti glandolari di questo ap-

parecchio, per cui lungi dall' avere una influenza diretta nella gustazione non può averne che una indiretta animando l' apparecchio salivale più specialmente legato all' esercizio della facoltà gustatoria, e facendo per questo intermezzo che la gustazione sia più spedita, pronta, vivace, anzi istantanea al tocco dei corpi sapidi, in una parola, normale. Per tale significazione della corda ci vengono poi svelate bellissime ed utili particolarità, conciossiachè gli apparecchi salivali inferiori si eguagliano pei nervi, onde sono compenetrati, al superiore o parotideo, e il settimo non più ristretto a quest' ultimo estende a somiglianza del trigemello e del simpatico il suo dominio a tutti tre codesti apparecchi: ci viene in fine spianata la via allo scioglimento dell' enigma, che ha dato tanto a pensare ai fisiologi, dell' anastomosi della corda con il linguale del quinto. Nessuna meraviglia, che un nervo dell' apparecchio dell' organo del gusto sia anastomizzato, o per dir più esatto, aggiunto al nervo gustatorio, poichè è stile di tale nervo associarsi quelli del detto apparecchio, come lo prova già l' aver con se e le fibre sensorie tattili della lingua e le altre che insiem con la corda presiedono alla secrezione degli umori necessari alla gustazione. La quale maniera di comportarsi del nervo gustatorio ci rivela una bella ed interessante analogia coi nervi di sensibilità generale, ed in pari tempo addimostra una transizione dagli organi dei sensi che diconsi superiori, per mezzo dell' organo del gusto, a quello del tatto, dove ai nervi sensori generali, aggiungonsi come al gustatorio, altri nervi per gli apparecchi che mettono e conservano l' organo del tatto nelle condizioni opportune al pieno adempimento di sue funzioni.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

TAV. XVIII.

Fig. 1.^a Questa figura dimostra le due porzioni di origine del nervo facciale del lato sinistro nei loro rapporti coi fasci della midolla allungata e col nervo acustico. Gli oggetti di questa e delle altre due figure sono stati di molto ingranditi.

- a*, midolla allungata.
- b*, piramide anteriore.
- c*, oliva.
- d*, fascio olivale.
- e*, fascio restiforme.
- f*, ponte del Varolio.
- g*, gambe del cervelletto.
- h*, gambe del cervello.
- i*, porzione maggiore della radice del nervo facciale.
- k*, porzione minore od intermedia del Wrisberg composta di tre fili.
- l*, nervo acustico.
- m*, *n*, *o*, ottavo paio di Willis.
- p*, sesto nervo cerebrale.
- q*, *r*, nervo trigemello, vale a dire *q* porzion maggiore, *r*, minore.
- s*, nervo grande ipoglosso.

Fig. 2.^a Origine profonda della maggior porzione del facciale. Lato destro.

- a*, tubercoli quadrigemini.
- b*, valvula magna cerebri.
- c*, *d*, processi del cervelletto ad testes, il destro dei quali è stato in gran parte levato.
- e*, seno romboidale o calamus scriptorius.
- f*, solco medio del pavimento del quarto ventricolo.
- g*, fascetto rotondo, o prominenzia mamillare sinistra.
- h*, *h*, il medesimo fascetto a destra: di questo fascetto è stata levata la porzione che copriva l'estremità superiore od interna della radice trasversa della maggior porzione del facciale.
- i*, fascio restiforme sinistro.
- k*, il medesimo fascio a destra, che si vede tagliato in *l*: a sinistra è stato tagliato in *m* in un con la gamba cerebelloso rispondente *m*^{*}.
- n*, *o*, funicoli cuneati e loro clava.
- p*, strie midollari del calamus a sinistra; non appariscono a destra, essendo state levate insieme con la sostanza grigia e spugnosa del pavimento del quarto ventricolo.

- q*, oliva destra.
r, r, s, s, fascio olivale di cui la porzione *s, s*, è detta laqueus da Reil; la porzione *r, r*, è l' anteriore del medesimo fascio.
t, t, piramidi anteriori destra e sinistra, e prolungamento della destra entro la protuberanza anulare continuo ai fasci della gamba cerebrale *x*.
z, gamba cerebrale sinistra.
u, metà sinistra dello strato superficiale della protuberanza.
v, strato profondo o superiore della medesima.
1, fettuccia corrispondente alla maggior porzione o tronco del facciale, biforcata in 2 ad acutangolo: quest' angolo segna il punto di unione delle due radici della detta maggior porzione.
3, radice longitudinale o gracile, la quale segue i fascetti del laqueus, ed ha suo incominciamento in 4 dietro ai tubercoli quadrigemini, donde pur deriva il nervo patetico.
5, radice trasversa o maggiore del facciale ingrossata dalle fibre 9, non che dalle fibre 6, 7, 8, che le danno l' apparenza di un pennacchio: le fibre 8, si approfondano nel solco mediano del calamus scriptorius, e sembra si portino anche al lato opposto: la fibra 6 ascende, e la 7 discende come le fibre 9.

Fig. 3.^a Dimostra le connessioni tra la maggior porzione del facciale, e la minore od intermedia del Wrisberg, le anastomosi tra questa e la branca vestibolare del nervo acustico, il ganglio genicolare, i nervi petrosi superficiali e la corda del timpano. Lato sinistro.

- a, b, c, d, e*, porzione di base della cavità craniale.
f, g, sezione del temporale corrispondentemente alla parte superiore della cavità del timpano, per la quale sezione questa cavità è stata superiormente aperta: per la medesima si vede asportata anche la maggior parte della regione mastoidea.
h, porzione di meato uditivo esterno.
i, k, sezione della porzion petrosa del temporale tanto al davanti che al di dietro del meato uditivo interno all' oggetto di aprire particolarmente il detto meato: nella porzione *i* apparisce un qualche tratto aperto dei canali semicircolari.
l, fossetta corrispondente alla testa del martello.
m, martello.
n, incude.
o, apertura della tuba Eustachiana.
p, muscolo interno del martello.
q, tendine di questo muscolo.
r, branca vestibolare del nervo acustico.
s, branca dell' acustico destinata alla chiocciola.
t, u, v, tre fascetti componenti la porzion minore od intermedia del Wrisberg.
x, porzion maggiore del facciale.
1, due filuzzi, che dalla maggior porzione *x* si portano alla minore, e specialmente al fascetto *r*.
2, altri due filuzzi che dalla porzion maggiore passano nella minore, e precisamente nei fascetti *u, v*.
3, 4, plessetto formato dai fili che mette il fascetto *v*, dal quale plessetto vengono i filuzzi 5, 6, che sono nervi dei vasi della regione che sono stati levati.

- 7, 8, due filamenti procedenti dalla porzion minore del facciale convenienti in 10 col filamento 9 della branca vestibolare del nervo acustico, e nel punto di convegno i detti filamenti 7, 8, 9, si scambiano alcune fibrille: poi i filamenti 7, 8 per nn solo filamento 11 ritornano alla minor porzione del facciale, ed il filamento 9 continuandosi nel filamento 12 si applica alla faccia anteriore della branca vestibolare coi fascetti anteriori della quale si unisce.
- 13, filo anastomotico tra la branca vestibolare ed il ganglio genicolare 15: una fibra sembra sfuggire il ganglio ed associarsi ai fascetti che vengono da esso situati nella inferiore estremità del ginocchio 14 del facciale, fascetti, che sembrano appartenere alla porzion minore.
- 15, ganglio genicolare.
- 16, minor porzione che per la maggior parte entra nel predetto ganglio in corrispondenza dell' angolo, od estremità interna o superiore del ganglio medesimo.
- 17, estremità od angolo anteriore di questo ganglio continuo col grande nervo petroso superficiale 19: si vede che questo nervo abbraccia con le fibre ** il ganglio, l' esterna delle quali discende pel tronco del facciale, mentre l' interna ascende.
- 18, margine od angolo esterno o posteriore od inferiore del ganglio, dal quale margine od angolo discendono alquanti fasci che immettonsi nel tronco del facciale.
- 19, grande nervo petroso superficiale.
- 20, nervo petroso superficiale minore o piccolo il quale ha le due radici 21, 21*; la 21 proviene dal nervo timpanico, mentre la 21* proviene dal facciale, e specialmente dal ganglio genicolare.
- 22, nervo petroso profondo minore.
- 23, porzione orizzontale del tronco del facciale.
- 24, secondo ginocchio del facciale.
- 25, 26, porzione di corda del timpano.
- 27, tendine del muscolo anteriore del martello.
- 28, indicazione della grossa porzione del trigemello.
- 29, nervo glosso-faringeo.
- 30, nervo vago.
- 31, nervo spinale.
- 32, 32, nervo grande ipoglosso.

TAV. XIX.

Fig. 4.^a Questa figura dimostra i nessi del facciale con il ramo auricolare del vago, e la doppia radice della corda del timpano: gli oggetti sono fuori di sito, e veduti dalla parte interna, ed assai ingranditi tanto in questa che nelle altre figure.

- a*, porzione maggiore del facciale.
- b*, porzione minore o intermedia del Wrisberg.
- c*, nesso della minor porzione con la maggiore.
- d*, due fili della porzion minore tagliati.
- e*, ganglio genicolare.
- f*, nervo petroso superficiale grande.
- g*, nervo petroso superficiale piccolo: forse anche il terzo o vascolare di Bidder?

- h*, tronco del facciale.
- i*, corda del timpano.
- k*, *k'*, doppia radice per cui la corda del timpano è innestata nel facciale, la *k'* ascende alla corda, l'altra discende dal facciale.
- l*, nervo auricolare del facciale.
- m*, nervo dei muscoli digastrico e stilojoideo.
- n*, fasci nei quali si divide il tronco del facciale per originarne i rami principali.
- o*, nervo spinale.
- p*, fascetti accessori a questo nervo provenienti dalla midolla allungata.
- q*, fili o fascetti di origine del vago.
- r*, porzione del ganglio giugulare.
- s*, *t*, porzione plessuosa del tronco del vago, o plesso ganglioforme di questo nervo.
- u*, radice gangliata del nervo glosso-faringeo.
- v*, radice o porzione non gangliata del medesimo nervo.
- x*, ganglio di Ehrenritter e di Muller.
- y*, ganglio petroso.
- z*, $\&$, anastomosi tra lo spinale ed il vago.
- 1, ramo interno, 1*, ramo esterno dello spinale.
- 2, 3, radici del ramo auricolare del vago tanto dal ganglio giugulare, quanto dal plesso ganglioforme del vago stesso.
- 4, tronco del detto auricolare.
- 5, filamento procedente con due radici $+$, $+$ dal ganglio petroso del nervo glosso-faringeo, il quale filamento anastomizza in 6 e col plesso ganglioforme del vago e col tronco 4 del nervo auricolare.
- 7, 8, due filamenti nei quali dividesi l'auricolare nella fossa giugulare, uno superiore 7 più sottile, altro inferiore 8 più grosso.
- 9, filuzzo procedente dal filo 8, che andava ad anastomizzarsi con il ramo timpanico del glosso-faringeo.
- 10, filuzzi provenienti dal filo 7, disperdendosi pel tessuto fibroso della fossa giugulare, e pei vasi sanguiferi specialmente arteriosi che passano pel foro giugulare e recansi alla dura madre.
- 11, esile filo discendente dal filamento 8 sulle pareti della vena giugulare interna.
- 12, anastomosi del filamento 8 col filamento 7: per quest'anastomosi apparisce nell'auricolare una tendenza a divenire plessuoso.
- 12*, isoletta che avviene nel filo superiore dopo l'anastomosi 12.
- 13, il filamento superiore 7, che dopo avere contratta anastomosi col filo 8 entro il canaletto mastoideo, manda pervenuto nell'acquedotto del Falloppio il filuzzo 14 che si applica al tronco del facciale: questo filamento 13 poi esce dall'acquedotto passando dietro il tronco del facciale, e va a distribuirsi al meato uditivo esterno: qui si vede tagliato.
- 15, il filamento 8 che dopo l'indicata anastomosi col filo 7 discende per l'acquedotto del Falloppio ed esce dal foro stilo-mastoideo: avanti di uscire mette le fibre 16, 16, che attraversato il neurilema del facciale, si dividono in piatte fibrille tenuissime trasparenti abbraccianti il tronco del facciale ed abbarbicantisi a' suoi fasci intorno alle origini *k*, *k'*, della corda del timpano.
- 17, continuazione del filamento 15, già fuori dell'acquedotto del Falloppio, il quale filamento dopo aver corso certo tratto in un canale fibroso scolpito nel neurilema del facciale passa dentro il neurilema, e si applica alla fac-

cia posteriore del tronco del facciale e seguita con questo a discendere rimanendo sempre distinto, e dando al facciale ed in cambio ricevendo fibre come apparisce in 18, 19.

- 20, il medesimo filamento 17, che recede dal facciale per associarsi al ramo auricolare posteriore del facciale stesso, ma prima di far ciò mette in 21, 22, fibre le quali si uniscono ai principali fasci del facciale, soprattutto agl' interni e posteriori.

Fig. 5.^a le due porzioni del facciale separate vedute dalla parte esterna: origini e composizione della corda del timpano.

- a*, porzion minore del facciale.
- b*, porzion maggiore del medesimo.
- c*, fascio della porzion maggiore che accavalca quelli della minore.
- d*, filo anastomotico tra le due porzioni.
- e*, due esili fibre unitive delle due porzioni presso il ganglio genicolare *f*.
- g*, nervo petroso superficiale maggiore.
- h*, nervo petroso superficiale minore.
- i*, fasci della porzion maggiore nel tronco del facciale.
- k*, fasci procedenti dal ganglio genicolare *f*, separati.
- l*, il fascio *c*, che dopo avere accavalcata la porzion minore, e averle dato un filamento va a congiungersi coi fasci della porzion maggiore.
- n*, fascio della porzion minore che presso la corda del timpano si divide nelle due porzioni *q*, *q'*; questa *q'* divisa in diversi fascetti discende insieme con un fascio della porzion maggiore nel tronco del facciale; la *q* poi dopo aver ricevute le fibre o fascetti *o*, *p*, della porzion maggiore in *p'*, si ripiega nella corda del timpano: nel ripiegarsi è abbracciata da due fascioline fatte da fascetti della porzion minore.
- r*, corda del timpano.
- s*, radice sottile della corda.
- t*, grossa radice della medesima.

Fig. 6.^a Le due porzioni del facciale separate, vedute dalla faccia interna: origini e composizione della corda del timpano.

- a*, porzione maggiore del facciale.
- b*, porzione minore.
- c*, filuzzi tagliati spettanti al plessetto notato nella fig. 3. Tav. 18.
- d*, altri due filuzzi tagliati, che andavano alla porzione maggiore.
- e*, fascio della porzione maggiore, il quale accavalca quelli della minore presso il ganglio genicolare.
- f*, filo anastomotico che dalla porzion maggiore va alla minore.
- g*, ganglio genicolare.
- h*, grande nervo petroso superficiale.
- i*, filamento che dalla porzion maggiore del facciale va al nervo petroso anzidetto.
- k*, grosso filo proveniente dalla porzion maggiore, e in parte dalla minore, ed annesso al ganglio genicolare, il quale filo appartien pure al grande nervo petroso superficiale: questo filo in un col segnato *i* compongono il fascetto superiore del nervo.
- l*, filo che ha connessione e col ganglio genicolare, e con amendue le porzioni del facciale il quale filo concorre alla composizione del fascetto inferiore del grande nervo petroso superficiale. •

- m*, altro filo di questo fascetto direttamente connesso col ganglio genicolare: con questo filo è associato il filamento *n* che discende pel tronco del facciale mescolandosi con le fibre dei fasci della maggior porzione.
- o*, nervo petroso superficiale minore, che si vede radicato nel ganglio genicolare: in *q'* è la radice dal nervo timpanico tagliata.
- q*, fasci della grossa porzione del facciale spettanti al tronco del nervo.
- r*, *s*, fasci della porzion minore del facciale discendenti dal ganglio genicolare: una parte *r'*, *s'* di detti fasci si getta in quelli della maggiore.
- t*, fascetto della porzion minore ingrossato da una fibra data dai fasci della maggiore, il quale fascetto forma una delle radici della corda del timpano.
- u*, un filamento procedente dal fascio *s*, il quale filamento si getta nella corda del timpano.
- v*, filamenti dei fasci della porzion maggiore alla corda del timpano.
- y*, *z*, due radici ascendenti della corda del timpano: la radice *y* corrisponde alla sottil radice della corda, radice che si vede subito che il facciale è spoglio del suo neurilema: la radice *z* poi non apparisce che divaricando i fasci del tronco del facciale: queste due radici ascendenti sono in connessione con le fibre del nervo auricolo-temporale mediante il fascio *z*.
- x*, corda del timpano.

TAV. XX.

Fig. 7.^a Dimostra il facciale, il ganglio genicolare, l'anastomosi di questo con la branca vestibolare del nervo acustico, i nervi petrosi superficiali, la corda del timpano, ed il suo nesso con il ganglio otico: finalmente un'anomalia di origine della corda medesima. Gli oggetti di questa e della *fig. 8* sono stati ingranditi.

- a*, porzione maggiore della radice del facciale.
- b*, porzione minore della medesima.
- c*, ganglio genicolare.
- d*, branca vestibolare del nervo acustico tagliata.
- e*, filo anastomotico tra detta branca ed il ginocchio del facciale e il ganglio genicolare.
- f*, ginocchio del facciale.
- g*, grande nervo petroso superficiale.
- i*, fascetti che escono del ganglio genicolare e discendono nel tronco del facciale.
- k*, questo tronco percorrente l'acquedotto del Falloppio.
- l*, questo acquedotto aperto.
- m*, porzione del tronco del facciale fuori dell'acquedotto.
- n*, origine o radice inferiore o gracile della corda del timpano.
- o*, origine o radice principale, o grossa radice della medesima.
- p*, filamento del facciale penetrante per un pertugio particolare nella cavità del timpano, e appena penetrato dividendesi in due, uno superiore che va ad anastomizzare col ramo pur del facciale alla fenestra ovale, altro orizzontale che bipartito va ad abbarbicarsi alla convessità dell'arco *r* che descrive la corda passando tra il manico del martello e la lunga branca dell'incude.
- q*, *q*, *q*, corda del timpano, della quale apparisce in *r* la sua porzione timpanica che è arcuata, e che passando tra la lunga branca dell'incude *u* ed il manico del martello *s* qui rovesciato in giù in un con la membrana del timpano *t* anastomizza col ramuscello orizzontale del filamento *p*.

- r*, staffa.
- x*, muscolo stapedio.
- z*, fenestra rotonda.
- y*, promontorio.
- 1, ramo timpanico del nervo glosso-faringeo, od ansa anastomotica dell' Jacobson visibilmente formata di due filamenti o fascetti.
- 2, filo della dett' ansa alla fenestra rotonda.
- 3, 3, due fili che vanno alla fenestra ovale.
- 4, passaggio dell' ansa anastomotica dell' Jacobson alla faccia anteriore della rocca del temporale.
- 5, filamento carotico-timpanico comunicante in 5* col nervo timpanico, od ansa anastomotica.
- 6, nervo petroso profondo.
- 7, 8, radici del nervo petroso superficiale minore *, il quale si porta al ganglio otico.
- 9, ganglio otico dell' Arnold, dal quale ganglio si vede partire il filo 9* che va al muscolo interno del martello.
- 10, questo muscolo tagliato.
- 11, filo del ganglio otico, che anastomizza con la corda del timpano.
- 12, 12, due fili del ganglio tagliati, che abbracciavano l'arteria sfeno-spinosa.
- 13, porzione maggiore del trigemello.
- 14, armilla di Malacarne o ganglio semilunare del Gasser.
- 15, branca oftalmica del Willis.
- 16, branca mascellare superiore.
- 16, branca mascellare inferiore.
- 17, 18, 19, rami della branca detta, vale a dire 17, nervo auricolo-temporale, 18, nervo alveolare, o dentario inferiore, 19, nervo linguale o gustatorio.
- 20, nervo crotafitico-buccinatorio tagliato.

Fig. 8.^a Nessi della corda del timpano con il linguale della terza branca del quinto e col ganglio mascellare del Meckel e gangli sopranumerari situati tra le glandole sottolinguale e sottomascellare ec.

- a*, lembo della membrana mucosa orale che si porta a vestire la lingua *b*, *c*, *c*.
- d*, muscolo genio-glosso.
- e*, muscolo io-glosso.
- f*, muscolo stilo-glosso.
- g*, glandola sottomascellare.
- g**, condotto Warthoniano.
- i*, glandola sottolinguale.
- h*, porzione di arteria mascellare esterna.
- k*, nervo linguale della terza branca del quinto.
- l*, filo che il linguale riceve dal nervo dentario od alveolare inferiore.
- m*, corda del timpano artificialmente separata dal linguale.
- n*, *n*, fili della corda del timpano che uniscono in gran parte ai fili ch' essa riceve dal linguale da *o* ad *o*.
- q*, filo della corda del timpano ingrossato da fibre del linguale, e ritornante alla corda stessa.
- p*, altri filuzzi del linguale che vanno alla corda.
- r*, *r*, quattro fili che dalla corda del timpano si portano al ganglio mascellare del Meckel.

s, questo ganglio.

t, sottil radice del medesimo ganglio troncata, la quale andava a perdersi in fili simpatici spettanti al plesso faringeo.

u, v', x, fascetti di fili che dal ganglio mascellare penetrano nella glande-
la sottomascellare: il segnato u però sembra che venga dal plesso y, y, z,
che abbraccia l'arteria mascellare: i segnati x, vanno al condotto War-
thoniano.

v, filuzzo del linguale che dà fibre al ganglio mascellare.

y, y, z, &, &, plesso di nervi molli abbraccianti l'arteria mascellare esterna
e sue diramazioni.

1, 1, nervo grande ipoglosso.

2, alcuni rami di questo nervo.

3, 3, 4, 4, vasto plesso esteso dal ganglio mascellare s al ganglio sottolinguale 6,
a comporre il quale plesso entrano i fili uscenti dal ganglio mascellare det-
to, le fibre della corda del timpano e quelle del linguale sopra cui giace
ed è annesso.

5, 6, 7, 7, gangli accidentalmente sviluppatisi in questo plesso.

8, fascio del linguale, che ha connessione coi gangli 7, 7, pei quali poi si
mette pure in relazione col ganglio 6, e col plesso suddetto.

9, fascio formato da fibre del linguale e della corda dal quale partono fili che
entrano nel plesso 3, 4, e comunicano coi gangli sopranumerari o acci-
dentali 5, 6, 7, 7.

10, fascio formato per la massima parte da fibre del linguale e da alcune della
corda, il quale fascio presenta come la continuazione della corda stessa nel
linguale con il quale si reca essa alla membrana mucosa della lingua, e
specialmente alle glandole mucipare di quest'organo.

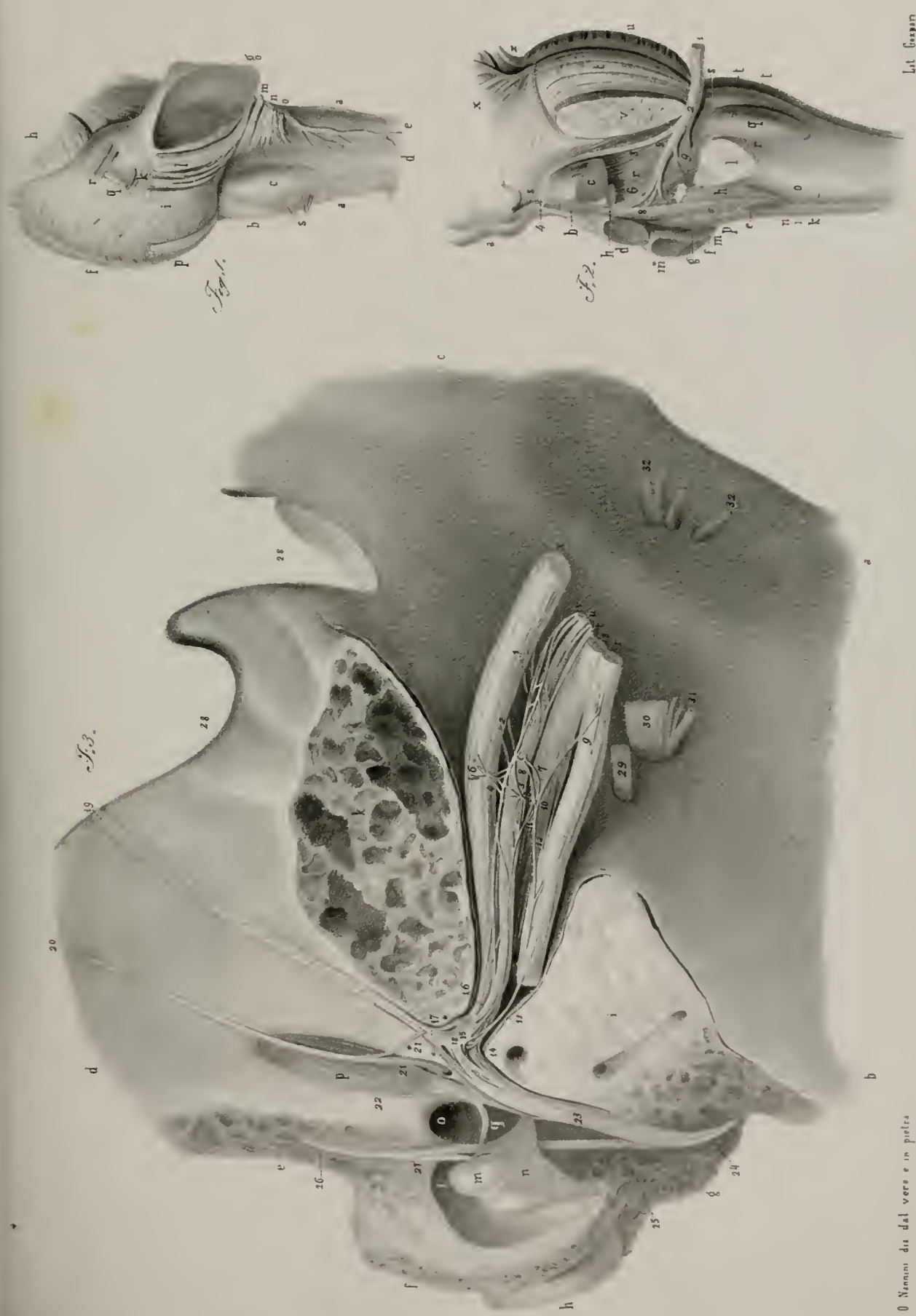




Fig 4.



Fig. 1.

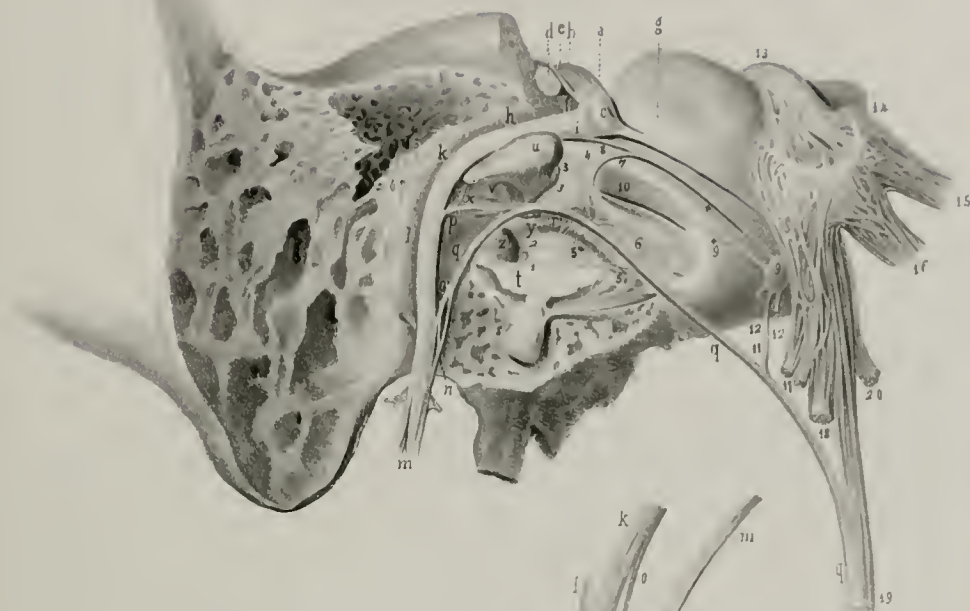


Fig. 2.





J. JOS. BIANCONI

DE MARI OLIM OCCUPANTE PLANITIES ET COLLES

ITALIAE, GRAECIAE, ASIAE MINORIS ETC.

ET DE AETATE TERRENI QUOD GEOLOGI APPELLANT

MARNES BLEUES

DISSERTATIO V. (*)

*(Vide, Lector, notam priori dissertationi praepositam,
Novi Comment. Tom. VIII. pag. 199.)*

Quatuor jam dissertationibus de hoc argumento, Hypothesim exposui an mare Mediterraneum olim aquas suas altiores, quam hodie sint, habuisset, et ideo circumadjacentes regiones intexisset; et idcirco Italia nostra, Gallia meridionalis, Graecia, Asia minor, Aegyptus inferior, Algeria etc. quâ mare respiciunt, submarinae fuissent. Quae autem omnia evenisse, non ultima vetustate dixi, quin immo mihi videri, historias plurics haec meminisse. Verum mihi contraria obstitit supposita vetustissima aetas civitatis illius, quae sita est in margine hodierni Mediterranei, et ad ejus aequor, nempe urbs Tanis; sed in medium afferre argumenta curavi quibus probaretur *Taninim* hodiernam non eam fuisse de qua loquitur Moïses, qui e contra de *Thebis* dicit; simulque mihi in proposito fuit Deltam Nili non adeo veterem fuisse ostendere, quantum a quibusdam praesumebatur, immo e converso Historiam, Monumenta, et Geologiam concorditer Delta recens natum

(*) Habita in conventu diei 12 Febr. 1852.

statuere. Quibus difficultatibus sublatis validior exsurgebat Hypothesis praedicta, nempe Mediterranei maris altiores fuisse aquas, forte septingentis pedibus, et tales perstitisse usque ad tempora belli Trojani; et tunc temporis deposuisse super terras inundatas sedimen illud marinum quod videmus super colles, quodque a Geologis appellatur *Marnes bleues subapennines*; et inde aquis depressis, propter exitum per angustias gaditanas (fracto isthmo), ad auras emersisse suaves planities Italiae, Graeciae, Asiae, etc. super quas mirabiliter innumerae civitates surrexerunt, ita ut vere dici potuisse a Plinio (1) *rerum naturam mutasse faciem* (2).

2. -- Argumentum hoc lucusque historico modo, ut ita dicam, tractatum fuit, licet eadem pars historica et ipsa profecto nondum completa dici potest; cum plurima, et magni ponderis argumenta adhuc exponenda maneat: ex gr. circa navigationes jam peractas super Isthmum Souez propter communicationem duorum marium (Mediterr. et Eritr.), circa ubicationem vetusti Ilii, circa plures errores Ulyssis etc., quae omnia apte evoluta atque declarata huic hypothese nostrae opportune succurrerent. Attamen quaestio praecipua in geologicis consistit: ad quae jam tempus est attentionem nostram convertendi, in futurum dimissis investigationibus historicis, licet amoenissimis, et magni momenti. Si ulterius pars haec geologica procrastinaretur, in suspicionem aliqui inducerentur hanc partem haud satis securam mihi fuisse, et opus meum, quodcumque illud sit, facile a Geologis rejiceretur; quorum plurimi haud facile certe consentiunt *Marnas bleues subapenninas* terrenum recens esse, ita ut ad tempora historica pertinere possit.

3. -- Perpendenti autem mihi, me ad quaestionem geologicam accedere, totus sese obtulit virium mearum defectus. Licet enim totis viribus eniterer, desperabam ascendere usque ad superiora fastigia quae attigit Geologia, scientia scilicet

(1) Lib. 3.

(2) Cf. Dissertationes editas in N. Comment. T. VIII. pag. 199. e 221 T. IX. pag. 433. et *Memorie* T. I. pag. 347.

illa quae observationibus constat, et quae ubicumque terrarum tanta cura excolitur. Desperabam item conclusiones educere posse, quae omne dubium amoverent, et rem ex integro deciderent, cum de tali scientia ageretur quae quidem quod amplissima, et immensa in subiecto suo, nondum stetit supra basim adeo firmam quantum optandum esset. Et revera, fateri cogimur, quamplurimas et discrepantes opiniones apud Geologos invalere, et plurimos, et oppositos videndi modos ab iisdem probari. Tandem mihi apertum fuit perdifficile fore mihi omnia amplecti, quae innumera Geologi, atque Viatores afferebant ad quaestionem meam, ita ut ea coordinare, et in unum disponere postea possem ad demonstrationem rectam ac suadentem educendam. Quapropter duodecim ab hinc annis, quibus pedetentim colligo quae argumentum hoc respiciunt, jam numerus ita percerebuit ut materies opprimens facta sit, et eodem tempore mihi ostendat quam manca et imperfecta sint, quae typis mandavi. Hoc causae fuit diuturni silentii, quod intercessit inter hodiernam diem et eam, qua de Delta Nili verba feci.

4. -- Opus tamen quod aggredior aliorum potius quam meum dicere debeo. Nam mihi propono Geologorum observationes, facta, et argumenta circa hanc quaestionem afferre, ita ut iudicium postremum (si ita loqui fas est) ab iisdem, potiusquam a me ipso proferatur. Ipsi enim variis eorum operibus attulerunt modo unum, modo alium lapidem ad aedificium hoc; adeo ut mihi plurimum roboris attulerit ad laboriosas indagines sustinendas suffragium, ut ita dicam excellentissimorum geologorum, qui suis sententiis huc illuc disseminatis, assumptum meum quodammodo sustentare videbantur.

5. -- Addam insuper secundo loco Opus hoc laud perfectius mihi videri praecedentibus; immo vereor ne ipsis magis imperfectum sit. Quapropter, quae alias jam declaravi, hic majori etiam cura repetere debeo nempe, huiusmodi Dissertationes nihil aliud esse quam primas et imperfectas ideas, et ut ajunt *schediasmata*; et majus facto esse id quod faciendum restat, tum quod ad argumenta adducenda, tum

quod ad errores corrigendos, qui invito magistro irrepserint. Attamen malui in argumento praestantissimo gressum unum facere, quam timore imperfectissimae productionis, opus differre et silere. Veritatem cum inquiram, laud vereor cogitationes meas aperire, et sapientibus demandare, qui eas corrigant, vel compleant. Argumentum autem est ut ajunt impraesentiarum; geologorum enim nonnulli ad illud tractandum, vel una vel alia parte manum apposuerunt; nec fieri potest ut diutius res procedat quin et integra quaestio, qualem mihi proposui, ab iis non pertractetur.

6. -- Terrenum marinum quod dicitur *Marnes bleues subapennines*, cum exploretur tota ejus generalitate compositionis, straturae (1), atque originis, quaestionem exhibet geologicam satis amplam atque complexam, adeo ut fieri nequeat eam complecti uno tractu, ac simultanee. Necessario plures partes sunt distinguendae; quarum praecipuae, sequentes mihi videntur.

a. Topographia sive studium extensionis Terreni marini, quod excurrit non solum secus littora hodierna, sed etiam ab iis recedit centum vel ducentum millia passuum et ultra per medias terras iis sinibus (2) magna longitudine praeditis, qui utpote depressi, excipere necessario ac impleri debuere undis marinis, tum cum aquae hae altiores erant per septingentos pedes, vel circa, supra hodiernum aequor. Hujusmodi essent basinum Vallis padanae ad Taurinum usque, illud Vallis danubialis ad Vindobonam usque et supra, transversim descendendo per Hungariam, Valacchiam et Moldaviam etc. etc. Area igitur quam perlustrare oportet valde ulterius extenditur quam hodiernus ambitus Mediterranei maris.

β. Stratigraphia, sive studium stratificationis Terreni hujus, vulgo *Marnae subapenninae*; ubi ipsae horizontales, et compositae (*in posto*) sint, ubi perturbatae, et quibus de causis extra normalem locum ipsae aliquoties

(1) Vulgo *giacitura*, *gisement*.

(2) Vulgo *bacini*, *bassins*.

reperiantur. Quanam relationes intercedant inter ipsas, et inter terrena inferiora, contemporanea ac superiora. Quodnam aequor maximum ipsae pertigerint etc.

γ. *Palaeontologia*. Pars haec est maximi ponderis; quippe quae comprehendat studium vestigiorum animalium et vegetabilium, quae in sinu Marnae subapenninae occludantur: quantum differant vestigia haec ab iis aliorum terrenorum; et quantum distent vel quantum accedant ad Fanniam et Floram viventem. Quibus de causis Species mutationes subierint etc.

δ. *Genesis* sive studium circa originem hujus Terreni. Quodnam fuerit vetustum mare in cuius sinu ipsum positum fuit; quanam causae ac circumstantiae adduxerint, vel comitatae fuerint depressionem aquarum in illo: quae inde consequentiae necessario evenerint; quanam epocha immutationes hae factae sint, et tandem *Quanam sit aetas Terreni, vulgo dicti, Marnes bleues subapennines?*

Antequam primam partem aggrediamur opportunum censeo, ut clarius quae postea sequuntur intelligantur, notionem terreni ipsius praemittere.

7. -- Antiquitus jam Terrenum sedimenti marini, designatum, studiis investigatum, atque descriptum fuit in Italia primum fortasse quam alibi; et subiectum praebuit argumentis, et inductionibus quae adhuc suaviter leguntur in doctis operibus Ramazzini (1) Stenonis (2) Passeri (3) ac praesertim in iis Vallisnerii (4) cui, ait praeclarus Carolus Lyell (5) *la science est redevable de la première esquisse générale des dépôts marins de l'Italie, de leur étendue géographique, et des débris organiques les plus caractéristiques qu'ils renferment.* -- Omnes vero Geologi qui de hoc terreno versati sunt in hoc consentiunt quod sit Terrenum e sedimine maris; non vero in eo unanimiter sen-

(1) Ramazzini. Opera omnia. Genvae 1717.

(2) Stenonis. De solido intra solidum naturaliter contento.

(3) Passeri. De' Fossili dell' Agro Pesarese. Bologna 1773.

(4) Vallisneri. De' Corpi marini che su' Monti si trovano. Venezia 1728.

(5) Lyell. Principes de Géologie. Trad. franc. T. 1. pag. 93.

tiunt circa nomen ejus, et circa aetatem geologicam ejus. De historia non agam, et tantummodo innuam generatim appellari nominibus *Marne subapennine*, *Marnes bleues*, *Terrenum tritonianum*, *Terrenum supracretaceum* (partim), *Pliocene*, et *Terr. tertiarium* (partim). Hodie vero cum Periodus tertiaria tres in sectiones (gruppi) dividatur, scilicet inferior, media, superior, Marnae subapenninae ad *Terrenum tertiarium superius* adscribuntur. Nobis autem *Terrenum tertiarium marimum superius*, *Pliocene*, *Marnae subapenninae*, *Marnes bleues* totidem synonyma erunt.

8. -- Pliocene, sive M. subapenninae saepissime terrenum argillosum, arenaceum, calcareum est plus minusve tenax, vel friabile, cinerei, vel caerulei (*bleu*) coloris, fossilibus organicis dives; cui superstant strata quae constant sabulis sive arenis flavis, vel rubescentibus laxis, vel coemento calcari connexis, quae haud raro Ostrearum et Pectinum etc. aggestiones includunt, et saxa rotundata comitantur.

9. -- Sectio terreni hujus ex agro Senensi allata a clar. Murchison (1) ab alto ad imum haec ostendit.

1.° Alluvium.

2.° Limum sabulosum.

3.° Calcareum lacustre cum *Lymnaeis*, et *Planorbibus*.

4.° Conglomeratum calcarei apenninici in quo saepe superficies saxorum rotundatorum. *Balanidibus* tegitur, ac *serpulis*, quodque Arenis flavis consociatur in quibus sunt Ostreae magnae, Pectines etc. Quae autem arenae ad Arenariam flavam calcariferam (*Panchina Etruscis*) gradum faciunt.

5.° Marnae cinereae (*turchine*), quae conchyliis ditiores sunt in superiori parte, qua transeunt ad Arenas flavas.

10. -- Montes *Lari* prope Pisanam urbem, eodem Murchison referente (2) exhibent.

1.° Arenam flavam, quae copiose includit *Ostream hippopum*, *Pecten laticostatum*, et *Panopaeam Faujasii*.

2.° Marnam cineream (*turchina*) subapenninam.

(1) Murchison. Struttura geologica delle Alpi ec. pag. 231.

(2) l. c. p. 223.

11. -- Inter Eggendorf et Wisefeld in agro Vindobonensi adspiciuntur, quemadmodum refert clar. Boué (1);

1.^o Arenae tertiariae, cum stratis saxorum rotundatorum; cum Ostreis, aliisq. conchylis.

2.^o Marnae argillosae micaceae ex griseo-caeruleae (bleu-astre) conchyliferae, quales vindobonenses sunt.

12. -- Hisce exemplis casu, ut ita dicam, adductis, centum alia addere possem ad alias regiones pertinentia circum Mediterraneum positas, cuiusmodi essent ex Graecia, ex Crimea, ex Asia minori, ex Algeria, et praesertim ex agro nostro, quibus probare possem Pliocene ubicumque sibi simile ostendi, et iisdem characteribus (supra expositis) praeditum, magna cum generalitate. Praeterea et similitudinem quandam complexivam variis locis tenet, quam quis dicere posset *physionomiam*, ita ut doctus Boné (2) asserat circa similitudinem inter terrena tertiaria, tum cum in Austria et Hungaria sumus, omnino in Italicis pendicibus esse videri. Nec aliter Rozet ubi describit Marnes bleues in Algeria; ita ut gratus error viatori occurrat, qui inter fauces montium ex hoc terreno constantium discurrat: sive prope Algerium, vel prope Athenas ipse degat vel alibi, sibi videtur esse inter suaves clivos terrae natalis, modo ipse ortum duxerit quadam in regione circummediterranea.

13. -- Non est tamen credendum tantam, et tam singularem similitudinem, unoquoque loco esse quocumque habemus Terr. tertiar. super. Hoc non est profecto; neque, audeo dicere, esse poterat.

14. -- Nullus, si recte novi, Geologorum est qui respiciens Terrenum hoc, in dubium revocasset, idem esse *terrenum marinum*, atque, ut ajunt, terrenum littorale. Et vere, aut ego fallor, omnia ad hanc consequentiam perducunt; et nos quidem inferius argumenta videbimus. Quae cum ita sint unicuique facile persuasum erit huiusmodi terrenum laud

(1) Boué. Journal de Géologie. T. 2. p. 368.

(2) Jour. de Geol. T. 3. p. 18.

uniforme esse posse, toto circuitu Maris mediterranei; et contra variam inducere debere naturam, prout variae sunt terrae e quibus ipsum oritur. Et re vera, quaeso, quaenam esse possunt elementa Terreni marini de quo agimus? Non alia, procul dubio, nisi haec tria, videlicet, 1.^o ac praecipue, materies terreae quas a regionibus emersis, vel Solem aspicientibus, Flumina et Torrentes ad mare adducunt, 2.^o Materies quas ipsum Mare fluctu suo corrodit secus littora, quasque agitat ac couterit. 3.^o Spolia animalium et vegetabilium quae in ipsius maris aquis vixerunt, quaeque mortua sepulta sunt in sinu stratorum quae in littoribus cumulabantur (1).

15. -- Mediterraneum autem mare, sinus est latissimus inter terras medius situs; ad quod undique e terris ipsis circumambientibus veniunt tributariae aquae pluviales, quae Montes rodunt, planities lavant, et secum ad Mare adducunt materies terreas, vegetales, animales. Mare omnia accipit; at vi aquarum influentium sedata, et ad littora gravioribus corporibus rejectis, fit ut prope littora materies, quae e terris devenerunt, deponantur. Detur Flumina impetu quo pollent, longius in mare se se extendere, materies late diffundi secus oras maritimas; attamen nunquam fiet ut nostris hisce litoribus limum Nili conspiciamus, neque in oris Etruscis limum Padi vel minoris Rheni (2). Unusquisque litoris tractus materiebus cumulabitur, quae ex propria superiori regione ad eum adducuntur.

16. -- Quibus positis, erunt apud nos Marnae subapenninae argillaceae, arenosae, micaceae, cinerei coloris, ex eo quod Montes nostri Argilla, et Macigno friabili abundant; sed frustra hujusmodi marnae circa Corsicam inquirerentur ubi granitici montes, parum detriti tribuunt, et hoc est

(1) cf. Boblaye et Virlet. Expedition en Morée. Géologie pag. 362. 363. passim.

(2) Licet submarinae *currentes* ad remotissimas regiones materies adducant (V. Lyell Principes T. 2. etc.) attamen quae in longinquo deponunt non littoribus insidere credendum est; saltem quantum ad principia mineralia; etenim haec dum iter suum complent descendunt in inferiora maris. Lyell. T. 2. p. 352.

natura a praedicto omnino diversa. Illic cl. Pareto (1) vidit detritum graniticum permixtum cum fragmentis Echino-
rum, et Conchyliorum, quae ab undis marinis super li-
tora exagitata atque percussa in fragmenta et in pulve-
rem conversa sunt. Frustra item quis perquireret Marnas
argillaceas, micaceas etc. prope catenas montium calcarco-
rum, e quibus ut plurimum parum *detriti* descendit, et
natura necessario calcarea (2).

17. -- Similia dicenda sunt circa ea quae Mare ipsum
per se e suis marginibus educit. Nam patet *Rocciam* ex gr.
psammiticam, minime sedimentum calcare dare posse etc.
et sic de alio quovis exemplo.

18. -- Terreni litoralis tertium elementum est, ut dixi,
qualitas fossilium organicorum quae in eo occluduntur. Cir-
ca quod liquido patet varia esse debere fossilia utpote
variae sunt circumstantiae ejusdemque loci; demptis ta-
men speciebus, quae cosmopoliticae appellantur. Si has
demas, difficulter ego mihi suadeo, Conchylia regionum me-
ridionalium Mediterranei, eadem esse ac illa quae partibus
septentrionalibus reperiuntur; quamvis non magna inter
haec extrema, distantia interponatur.

19. -- E quibus praemissis consequitur ergo, ni fallor,
Terrenum marinum de quo dicturi sumus, quamvis in si-
nu unius ejusdemque Maris depositum sit, tamen esse non
posse (quemadmodum non est reapse) simile sibi-metipsi,
unoquoque loco ambitus ejus; et e contra plus minusve va-
rium esse debere tum quantum ad elementa mineralia sive
terrea quibus componitur, tum quatenus ad Fossilia organica
quae in eo occluduntur (3). Attamen cum magna Flumina
saepe saepius terras plurimas et diversissimas perlustrent;
atque quoniam Roccae generaliores super terram sint exiguo

(1) Sull' isola di Corsica. Congresso di Milano pag. 607. e seg.

(2) V. etiam Boblaye et Virlet Expédit. ea Morée. Géologie pag. 225.

(3) Sententia huic persimilis est illa cl. Virlet et Boblaye, qui de *Morea* lo-
quentes, ajunt — *Les caractères généraux de cette formation sont ceux de dé-
pôts littoraux au pied des rivages élevés; il en résulte une extrême variabilité
de structure et des changements complets à des petites distances* (Expedit. en
Morée T. 2. p. 218.).

numero, nempe Siliceae, Calcares, Argillaceae, Micaceae, Feldspaticeae, accidit haud raro, ut sedimen (*deposito*) Marnae *bleue* cujusdam regionis persimile sit illi regionis cujusdam licet remotissimae Ex. gr. Italiae, Moreae, Algeriae etc.

20. -- Nobis autem, qui latiori intuitu omnem Mediterranei ambitum complectimur, atque totius hujus regionis terreno *Pliocene* studere aggressi sumus; characteres qui supra allati sunt § 8 minime sufficiunt. Veruntamen descriptionem ita generalem confingere, ut cunctis et singulis qualitatibus terreni hujus consona sit, omnesque complectatur, haud fieri posse censeo. Attamen praecipuae quaedam notae colligi possunt, quarum ope hoc terrenum ab aliis distinguere valeamus. Hujusmodi autem erunt:

21. -- Terrenum originis marinae, vel mixtae, litorale, saepe stratificatione discordante cum terreno tertiaro medio (*Miocene*), aliquoties terreno quaternario (*Pleistocene*), vel terrenis lacustribus sive alluvionis tectum; ut plurimum tamen omnino detectum, saepissime horizontale, vel vix declive: continet fossilia marina in Familias disposita (1) maxima ex parte analogae, vel identica speciebus hodie viventibus: et montium radicibus innititur, vel supra planities supersternitur, perforationibus Mitylorum saepe concomitantibus.

22. -- Inter has notas, hanc quidem enumeravi nempe *Pliocene* aliquoties obtegi a Terreno Quaternario marino Desnoyers (*Pleistocene*. Lyell.) ut ad Geologorum plurimum sententiam accedam. Sed mihi videntur utraque terrena in unum conjungenda esse, quoniam desunt limites certi inter utrumque, et quia eo modo quo nos argumentum nostrum respicimus, primum et secundum terrenum essent tantummodo duo phases unius Phoenomeni.

23. -- Haec igitur Dissertatio versabitur de studio terreni *Pliocenici*, quod circum circa totum mare mediterraneum am-

(1) Clarus Italiae geologus, P. Pini aggregationes, ut ajunt, in Familias tribuebat transitoriae irruptioni aquarum. Opinio haec hodie mille argumentis rejecta (*Rivoluzioni del globo terrestre* § 48, et 114).

plectitur, cui adduntur et Quaternarium, et quaedam Terrena aquae dulcis, alluvionis, et originis Vulcanicae, quae cum illo coniunguntur ea, quae expositurus sum ratione.

Terrenum Pliocenicum circum mediterraneum relationes quasdam tenet cum terrenis *inferioribus*, cum *contemporaneis*, cum *superioribus*.

24. -- 1.^o *Relationes cum terrenis inferioribus.* Terrenum tertiarium pliocenicum obtegit indiscriminatim quaecumque alia terrena inferiora, sive geologice antiquiora. Si relationem excipias, quam cum unoquoque eorum teneat ratione derivationis, quemadmodum supra (§ 16.) dixi, nullam aliam habet quam ea quae pendet ex suprainsidentia super saxa quamplurima (Rocce) vel Metamorphica, vel Plutonica, vel Vulcanica; et etiam super sedimentaria, inclusive ad lapides (Rocce) eocenicis, sive tertiariis inferiores. Veruntamen nexus intercedit inter Pliocene, et terrenum quod immediate ei praecedit, videlicet Miocenicum, sive tertiarium medium, quod quantumvis saepe elevatum sit, atque perturbatum, et supra illud horizontaliter Pliocene distendatur, attamen aliquoties unum ad aliud » insensibiliter gradum facit ita ut nequaquam signari posset limes quo Miocene a Pliocene dividitur, nisi sorte quendam ad altitudinem obveniret constanter stratum conchyliaceum, speciebus omnino pliocenicis compositum » quemadmodum nos monet circa agrum Asculanum comes Alex. Spada (1), et quemadmodum nos-inetipsi in collibus nostris videmus. Est igitur transitio quaedam aliquoties insensibilis, quae vincit quodammodo et coniungit finem periodi miocenicae cum initio pliocenicae; connexio quae bene notanda est, quoniam propter eam aliquoties incerta est distinctio inter utrumque terrenum. Annis anteactis Brocchi alique Geologi veteres, quasdam Argillas squamosas pro Maris subapenninis habuerunt; qui error hodie jam cessit.

25. -- Incertum adhuc est num Ophiolites aut aliae Roccae inferiores Terrenum Pliocenicum sublevaverint, vel e

(1) Spada in Murchison *Struttura geologica delle Alpi* etc. versio Italica curantib. Savi et Meneghini pag. 444.

proprio loco eduxerint (1); si tamen excipias quaedam loca de quibus quaestio erit in *Stratigraphia*, et ea de quibus hic innuimus.

26. -- Granites in Insula Ilva, Trachytes in agro Campigliese, et di Santa Fiora et fortasse etiam illae quae sunt ad Sorianum, coetaneae sunt, secundum cl. Pareto: et terrenum subapenninum perturbant (2). Pilla tradit Granitum Calabriae aetatis recentissimae esse, posterius scilicet terreno tertiariorum medio; et forte contemporaneum esse Granito Insulae Ilvae (3).

27. -- Praesertim vero Roccae vulcanicae recentes terrenum subapenninum perturbavere. Haec raro in lucem exiere per medium huius terreni; hoc obtexerunt scoriis et lava; in lava ipsa involuta sunt fossilia quae deponenda erant in sinu Marnae subapenninae. Haec omnia observantur apud Vulcanos extinctos, qui jamdiu numerosi in littoribus Italiae, Galliae, Graeciae etc. exarsere (4).

28. -- Hic nexus sive haec relatio quae inter Pliocenem et saxa (Rocce) Granitica, Trachytica, et vulcanica intercedit, palam facit cur uno alioque loco sublevatae sint, et perturbatae Marnae subapenninae, quae ideo normalem ac generalem stratorum directionem amiserunt relate ad horizontem, et uniformem altitudinem. Sed de his alibi.

29. -- *Relationes cum terrenis coetaneis*. Eaedem vulcanicae actiones, a quibus fracta et sublevata sunt strata marnae subapenninae, causam fuere ejectionum illarum quae eodem tempore, quo terrenum subapenninum deponebatur, factae sunt. Tunc substantiae a vulcanicis eruptionibus in mare Pliocenico circumambienti diffusae, vel in ipsum a torrentibus adductae, sese terreno marino quod enascebatur in sinu aquarum permiscebantur; unde strata

(1) Amari. Congresso di Napoli 1845 et Archiac. Progrès. T. 2. p. 824, et pag. 793.

(2) Congresso di Lucca pag. 278.

(3) Ibidem pag. 285.

(4) De graecis verba fecerunt Virlet et Boblaye. Expédition en Morée. Géologie pag. 365.

ea Piperini exorta sunt quae insedere interposita stratis pliocenicis. Sectio Montis Marii prope *Ponte-molle* quam Murchison attulit (1) haec exhibet, a summo ad imum:

1.^o Strata saxulorum, arenae, et tophi vulcanici.

2.^o Arenas flavas, *Punchina* etc.

3.^o Marnas conchyliferas caeruleas;

et respicientibus stratum superius N.^o 1. » apparet, ait Murchison, effectus primae actionis vulcanicae submarinae in » iis ejectionibus piperini per exilia strata dispositi, et » Tophi quae insertae sunt et quasi introductae in partem » superiorem terreni subaeneini ».

30. -- Saepius vero inter strata huius terreni Pliocenici, alia strata deposita sunt ope aquae dulcis; utraque vero pluries alterne repetuntur, ita ut ei qui terrenum ex imo ad summum exploret miscelam inveniat, per quam Formationem mixtam dicere possit. Geologi quidam ut hanc mixturem explicarent confugerunt ad theoriam *submersionis iterativae terrarum*; supposito scilicet toties Terram a Mari inlectam fuisse, quot strata marina enumerantur. At ill. C. Prévost (2), Marcel de Serres (3) alique jam ostenderunt Flumina in mari irruentia valere per se ad jam dictam alternationem explicandam. Et revera si aquis exundet flumen, impetu incedit in mare, et in illud aliquantulum progreditur atque expandit undas suas, quae in sinu ipso maris ea quae secum adduxerant deponunt, quaeque sunt autem corpora vel aquae dulcis, vel terrestria. Aquis vero Fluvii imminutis, iterum Mare cum suis Conchyliis supervenit, et stratum supra praecedens deponit, et sic de reliquis.

31. -- Pars igitur Terreni Pliocenici sunt etiam ea quae in sinu aquae dulcis facta sunt, quaeque alterna sunt cum marinis, eodem prorsus modo quo intercalantur strata Piperini, Tophi etc. quae jam supra meminimus.

(1) Murchison. *Struttura geologica* etc. versio italica pag. 233.

(2) Prévost. *Submersions iteratives des continents*. pag. 6.

(3) Marcel de Serres *Terrains tertiaires*. pag. 60. et seq.

32. -- Non vero ad hanc quaestionem pertinere censeo terrena illa lacustria, quae in locis a mari dissitis orta sunt, et ideo a terreno Pliocenico remota ac sejuncta, cum quo idcirco nullam servant relationem, praeter illam rationalis analogiae, contemporaneitatis, et aequivalentiae geologicae, quae nullo modo nunc Argumentum nostrum respiciunt.

33. -- 3.^o *Relationes cum terrenis posterioribus.* Quamvis Marnae subapenninae saepe saepius quovis terreno superiori carcant, et detectae omnino sint, sunt tamen aliquoties aliis obductae terrenis, exempli gratia, *Terreno Quaternario marino, Terreno lacustri, Travertino, et Alluvionibus.*

34. -- Terrenum quaternarium marinum, Mediterraneo mari circumpositum, jacet in inferiori parte terreni Pliocenici, et saepe ad mare proximum. In Sardinia, ait De-la-Marmora (1), arenae hujus aetatis (quaternariae) supra Marnas subapenninas sistunt haud longe a littore hodierno. Analogae sunt illis quae videntur ad *Antignano* prope Liburnum, et ad Montem *Pellegrino* in Sicilia. Sese extollunt supra maris aequor per 20 metra. Illae quae in insula Pianosa sunt ascendunt usque ad 25 metra; et generatim non excedunt 30, vel 40 metra, et phoenomenum valde recens in bacino Mediterranei maris signant (2). Et revera Terrenum quaternarium differt a Pliocenico, cui aliunde valde simile est, ex eo quod species omnes animalium quae in illo continentur, vivunt adhuc in subposito mari, et quia haud raro inter ejus strata opera manus hominis reperta sunt. Etenim prope *Nizza* et Liburnum, in insula Pianosa, Ghibilterra etc. effossa sunt rudera vasorum, et alia instrumenta. Veruntamen in postremo hoc loco id terrenum ad altitudinem 100 metr. ascendit (3). Quibus duobus notis terrenum Quaternarium marinum exortum noscitur in mari persimili illi, quod nunc habemus, quod spectat ad condiciones biologicas, ut ajunt; et insuper in mari cujus littora, saltem huc illuc, genus humanum incolebat.

(1) De-la-Marmora. Secondo congresso Torino 1840 p. 124. — Archiac. lib. cit.° T. 2. p. 279.

(2) Archiac. l. c. p. 280.

(3) Smith. — Archiac. l. c. p. 285.

35. -- Vero terrenum hoc modo arenaceum et solutum, modo coeimento calcari colligatum est, et statuit id quod La-Marmorata *Calcareum Mediterraneum* appellat, et probabiliter partem aliquam terreni a cl. Savi descripti nomine *Panchina*.

36. -- Idem Prof. Paulus Savi, cui tantum italica Geologia debet, censet Travertinos exortos e causa analogâ illi, a qua origo *Panchinae* desumitur, idest tum hanc tum illos effectus esse Fontium calcariferarum, quae modo arenas et Conchylia colligaverunt, modo Calcem ipsam in concretionem deposuere ad Travertinos efformandos. Horum genesis ad hodiernam usque diem perdurat, ubicumque scaudent fontes calcareae et quidem abundantibus aquis; quocirca *Marnae subapenninae* obteguuntur Travertinis tum antiquis tum recentibus.

37. -- Insuper Marnae hae coronantur Terrenis lacustribus calcareis, Seleniticis, Argillosis in quibus Lymnaeae Planorbes, Paludinae aliaeve Cocleae aquae dulcis una cum fragmentis Vegetabilium, et Animalium terrestrium includuntur. Quae omnia coadunata in lacubus, quorum margines saepissime hodie etiam conspiciuntur, et in quibus aquae tranquillae, et a superioribus fluminibus adductae insederunt, in strata composita sunt, quae horizontalia super terrenum Pliocenicum supersternuntur.

38. -- Et *Alluviones* tandem superimpositae sunt praedictis Marnis subapenninis. Quo nomine *Alluvionis* ii depositi nuncupantur, quos decurrentes aquae in inferiores regiones reliquere. Sectio terreni Pliocenici a Torrente agri nostri *Lavino* in loco dicto *Sasso del Maglio* exhibet patentissime in inferna parte Marnam subapenninam ab antiquis aquae cursibus superne crosam, et hac facie supera insidens stratum ingens saxulorum (vel glarearum) ex lapidibus (*Rocce*) apenninici conflatorum. Saxula vel laxa, vel in Gompholitem collecta, alternis stratis intercedunt venis subulosis, quae cum vario modo serpant, patentissime cursum aquarum decurrentium ostendunt.

39. -- Ex hoc uti ex quamplurimis aliis exemplis quae adducere possem, patet antiquis temporibus Torrentes alios.

diversos quidem ab iis qui modo sunt, descendisse e superioribus Montibus, obvolventes Saxa (Rocce) fracta, quorum pars relicta fuit in verticibus collium Marnae blene. Alibi vero *Alluvio*, sive terrenum alluvionis res sane majoris momenti fuit, et videtur effectus aquarum currentium extraordinarii tum voluminis, tum impetus, e circumstantibus locis descendantium, quae e Catenis montium proximis adduxere immaues saxorum moles, atque fragmenta. Tales sese exhibent *Alluviones* vallis longobardicae, et ad radices Alpium; compositae, uti videntur, fragmentis saxorum ex Alpibus ipsis avulsis, et in praeceps deductis.

40. -- Persaepe vero *Marnes bleues subapenninae* nullo obducuntur terreno. Si quis ex. gr. Montem Blancanum nostrum ascendat, vel Collem S.^t Laurentii, vel alibi, cito conspiciet Marnas subapenninas, et Arenas flavas, tantummodo pauculo humo herbisve tectas, vel omnino detectas. Et revera mirum est terrenum tam friabile tam leve, egregie compositum, et ordinatum spolia includere quasi intacta conchyliorum levitate et fragilitate insignium; et in quo liquet tantummodo lotiones pluviarum superdecurrisse, quae pluviae per plura saecula super illud cecidere, at quae nullas erosiones alicujus momenti in illo patrarunt, nisi forte in delivibus montium.

41. -- Quibus observationibus positis circa Terrenum Pliocenicum, scilicet ipsum saepe detectum omnino, atque ordinatum esse; itemque considerationibus positis circa terrena lacustria, atque terr. alluvionis, non possum quin vehementer horter ut haec rerum conditio bene perpendatur ab iis qui Marnas subapenninas velint terrenum esse antiquae aetatis, et post hoc plurimos, gravesque casus vel catastrophes in nostro Globo evenisse. Aut ego fallor, aut recte consequitur ex praemissis depositum Pliocenicum, postremum fuisse terrenum quod late supra Europam factum sit; quae tunc temporis assumpsit configurationem suam quae non amplius immutata est; et tantummodo huc illuc locales actiones turbavere, vel intexere terrenum hoc alluvionibus montanis. Et re quidem vera quomodo supponi posset cataclysmum super hanc partem terrae evenisse quin arguendum etiam sit

commotum fuisse, perturbatum et intectum, depositum hoc Maruae subapenninae? Postquam Mare recessit ex regionibus, quae ad 600, vel 700 pedes supra maris aequor posita sunt, nil aliud hic accidit, nisi vulcanicae actiones locales, congestiones aquae dulcis, vel calcariferae in lacubus circumscriptis, et sedimina aquarum decurrentium pluvialium, vel e glaciariis derivantium, majori vel minori copia; veruntamen haec omnia pro regione loci facta sunt; quibus et addere debemus terraemotus, et lentas elevationes, aut immersiones orarum. Quae cuncta, si bene perspicimus, sunt Causae, vel Actiones eadem quae vigent etiam hodierna die, aequali vel minori intensitate; quae ad permutandum praesentem rerum statum minime valent.

42. -- Descriptionem vero completam *Terreni tertiarii superioris*, sive *Marnae subapenninae* praetermittam, ne longius quam par sit rem protraham; et id quidem opportunius veniret cum argumentum hoc de Mari pliocenico tota extensione sua tractare possem. Quod in posterum fore confido si, Deo opitulante, vita aut corporis vires cupienti mihi non deficiant. Attamen summa capita attingam ut perspicue intelligantur quae dicturus sum circa perlustrationem *Terreni pliocenici* ad quam jam accedimus.

1.^o Pliocene mediterraneum est terrenum marinum, aliquoties vero sedimentis aquae dulcis, et vulcanicis permixtum.

2.^o Pars superior ejusdem saepe saepius continet Arenas flavas, saxa rotundata (ciottoli), Ostreas, Pectines etc.

3.^o Pars inferior generatim argilloso-arenacea, coloris cineracei, nomine *Marne bleue* recte gaudet.

4.^o Fossilia quae continet, analogae utplurimum speciebus hodie viventibus, in Familias disposita sunt, quod sedimentum tranquillum et diuturnum probat.

5.^o Margo superior Pliocenici mediterranei lithophagorum perforationibus distinguitur; quod evincit insidentiam maris super oras antiquas per longum tempus esse productam.

6.^o Hujus terreni stratificatio vel patens, vel vix indicata, horizontalis est, aut aliquantisper declivis, exceptis tamen singularibus quorundam locorum dislocationibus.

7.º Ad 600, vel 700 pedes generatim ascendit supra maris hodierni aequor, limes superior terreni Pliocenici, qui tamen locales quasdam exceptiones patitur.

PARS. I.

Topographia.

43. -- Iam praesensere Geologi Figuram Europae, eo temporis in quo Mediterraneum mare eam altitudinem tenebat quam pertingunt *Marnae subapenninae*, valde dissimilem fuisse ab ea quam habet hodierna die. Et re quidem vera si Mare internum altitudinem per sexcentos, vel septingentos pedes assequebatur, necessario se se expandere debebat supra quamplurimas humiles regiones circumjacentes, ubi modo uberrimae planities, ridentesque colles circumpositi jacent. Si linea ad libellam ponatur hujusmodi altitudinis supra Maris aequor, Europa haud dubio in aquis submersa fuisset magna ex parte, et Mediterraneum antiquum, ait quispiam, duplicem fortasse aream occupasset ea quam nunc tenet. Quod quidem et nos reapse videbimus dum ambitum *Marnae subapenninae* perlustrabimus; et *rerum facies* in medio sese exhibebit, quae si bene fixe statueretur, mutationes magni ponderis veteri topographiae afferret, nec non Chronologiae quarundam regionum, et Historiae aliquorum populorum. Historia ex hac rerum conditione explicaret facta quaedam, quae hodie quasi mysterium sunt; et si Troja a Graecis diruta haud reperta fuit supra planities investigata, fortasse in lucem venire possent ejus rudera si per 600 pedes altius inquirerentur. Item si Odyssaea quibusdam apparet quasi intextus descriptionum phantasticarum, fortasse veridica narratrix fieri posset locorum (saltem ex parte) si haec referrentur ad ea tempora in quibus Neptunia regna latius sese expandebant. Ea quae ego adduxi praecedenti Dissertatione circa Deltam Nili

et Insulam Pharos, veluti praeludere possunt ad id quod fortasse enucleandum adhuc restat circa loca alia, ex gr. de insula Circes, de Scilla et Carybdi, de Cimmeriis etc. Sed inde fracto septo, sive Isthmo Gaditano, aquisque internis demissis, et Mari intra hodierna angustiora littora recesso, nulla tantae rerum immutationis testimonia manerent, nisi traditiones Historiae veteris et Mytologiae, et vestigia vetusti littoris a *Terreno pliocenico* signati. Consonant cum hucusque dictis verba elegantis Poetae (1)

- » Tempo già fu che le profonde valli
- » E 'l nubifero dorso d'Apennino
- » Copriano i salsi flutti
- » L'Ostrica allor su le pendici alpine
- » La marmorea locò Famiglia immensa,
- » Il Nautilo contorto
- » Crescea intanto di sue vôte spoglie
- » Avanzi de la morte, il fianco al monte:
- » Quando da lungi preparato e ascosto
- » A mortal sguardo da l'eternae stelle
- » Sopravvenne destin; lasciò d'Atlante
- » E di Tauro le spalle, e in minor regno
- » Contrasse il Mar le sue procelle e l'ira:
- » Col verde pian l'altrice terra apparve,
- » Conobbe Abido il Bosforo; ebbe nome
- » Adria ed Eusin

44. -- Sed graviora quaeramus. Terrenum pliocenicum circum circa Mediterraneum mare investigare, opus utile esset ipso etiam Risso tradente (2): *Il mériterait bien de la Science celui qui feroit connaitre la surface du globe occupée par la mer pendant toute l'époque tertiaire; qui évaluera la durée de la station des eaux, depuis ec.* -- Sed insuper gratum foret antiquum littus detegere contra quod fluctus maris infrangebantur remotioribus illis temporibus.

(1) Mascheroni. Invito a Lesbia Cidonia.

(2) Risso. Environs de Nice pag. 141.

Opus hujusmodi duobus tantum modis fieri posset, videlicet 1.^o si reapse Periplum maris pliocenici quis perlustraret, 2.^o si colligantur relationes omnes quas Viatores geologi nobis de hoc tradiderunt. Quorum primum complere haud datum est, quia ad id privatae vires minime sufficiunt, alter vero semper incompletus erit, quia, ut ait Boué -- *nous manquons de bonnes cartes orographiques, et de nivellemens géognostiques* (1): et insuper si quis complere omnia posset, non haec Dissertatione caperentur, immo contra Opus haud parvae molis, exposcerent. Quocirca angustioribus finibus sistam, idque contendam ut afferam quaedam ex Geologorum allatis ad illustranda praecipua loca; quae nobis quasi signa vel notae erunt circa antiquum mediterraneum mare, quarum ope signaturi sinus per approximationem gyrum Terreni pliocenici. Ideo monitum volo haec quae brevissime pertingam circa hanc Topographiam nihil nisi exordium vel schediasma operis esse.

et 1.
allis Padoanae.

45. -- Cursum itaque nostrum ex Italia incipientes, attentionem nostram super hanc terram primo convertamus.

In qua parum nobis erit immorandum » Solum subapenninum, ait cel. Brocchi (2) constans Sabulo calcareo, » et marna grisea vel caerulea, zonam constituit quae a » Pedemontio usque ad vicinia Asculi protenditur absque » interruptione, et prosequitur inde in Aprutia; et per » magnam partem Apuliae. Quapropter colles omnes agri » Astigiani, Tortonae, cispadani Pavensis, Placentini, Parmensis, Regiensi, Mutinensi, constant ex sedimine hoc » antiqui maris, etc. ». Tabula autem Hyacinthi Collegno, cui titulus -- *Saggio della Carta geologica d'Italia* -- exhibet totam hanc zonam, quae ex apice agri Neapolitani ad Taurinum usque currit (3). Ne verbo quidem opus est ad declarandum an *Marnae subapenninae* in agro nostro bononiensi habeantur, nec ne, characteribus suis bene perspicuis.

(1) Boué Journal de Géologie T. 3. pag. 120.

(2) Brocchi. Conchiologiae. T. 1. pag. 63.

(3) Collegno. Esquisse d'une Carte géologique de l'Italie 1847.

In Collibus dictis S. Lorenzo, S. Giorgio, Mons Bellius M. Biancano sectionem habemus complexivam, in qua ex observationibus amici mei Doct. Dom. Santagata, et meis haec distinguuntur;

1.^o Arenae flavae, quovis alio terreno saepe saepius detectae, cum Ostreis, Pectinibus, Cardiis, *Murex brandaris*, *Trochus agglutinans* etc. etc. interdum in Macignum molle conchyferum collectae, interdum quovis pene coemento solutae.

2.^o Marna subapennina argillacea cinerea stratis ferme horizontalibus cum innumerabilibus fossilibus, inter quae notabilis *Natica millepunctata* tam perfectae integritatis ut ostendat in cortice colores antiquos; in ea frequentes occurrunt etiam Pinnae, Echini, Cancelli etc. varia in variis locis.

3.^o Terrenum miocenicum sive *macigno molasse* sublevatum.

4.^o Terrenum Argillae vulgo *scagliosa* cum fragmentis Calcarei fucoidiferi. In locis in quibus hoc calcare protuberat et quasi immergitur inter *Marnas subapenninas* Lithophagis perforatum est, quorum testae adhuc intactae in cavitatibus calcarei ocluduntur. Vertex M. Biancani extolitur supra maris aequor 655 pedes circiter (1).

46. -- Hisce respondent quae cel. Murchison tradidit (2), nempe, sectio transversa per Apenninos inter Bononiam et Florentiam exhibet in lateribus collium prope primam ex duabus civitatibus Marnam caeruleam, et Arenas periodi subapenninae, Arenariae micaceae superimpositas.

47. -- In Mutinensi agro inter *Maranello*, et *Nirano*, *Sassuolo*, *M. Zibio*, et *Scandiano* *Marnas subapenninas* inveni Arenis flavis tectas itidem ac in Bononiensi agro; quae Marnae zonam ad calcem Montium constituunt, celebres jam ex iis quae scripta sunt a Vallisnerio, a Spallanzanio, a Venturi, a De Brignoli, atque a nostro Galeazzi; tum

(1) Galeazzi. Commentarii bononiensis Acad. Scientiar. T. 1. pag. 97.

(2) Murchison o. c. pag. 222.

cum verba faciunt de terrenis fossiliferis de quibus loquimur. Veruntamen circa fossilia Mutinensia, Placentina etc. scientia exoptat illustrationem permagnae collectionis Conchyliorum fossilium periodi Pliocenicae etc. quam summo studio composuit, in eamque toto animo intendit amicus meus Professor Petrus Doderlein.

48. -- Marnae caeruleae subapenninae agri Placentini notissimae jam sunt praesertim ex opere Cortesi (1), qui eas describens admonet (2) Fossilia in hoc terreno distributa esse in Familias (3); Lithophagos in Calcareo, et (4) ferme omnia Conchylia fossilia adhuc levore suo (*smalto*) plus, minusve nitido exornari; et quaedam etiam propriis coloribus, splendore margaritaceo, et ligamento tendineo. Colorata invenit haec: *Nerita canrena*, *Cypraea cinnamomea*. *Lepas tintinnabulum*, *Venus chione*, *Trochus virgatus*, *Conus rusticus*; et duo exemplaria collegit *Venus chione* ligamento adhuc fulcita. Strata plus minusve ad horizontem inclinata; marnae caeruleae basim statuunt; superstant autem strata ex arenis rubescentibus quarzoso calcareis, omnia parallela, et ordinate unum aliis superimpositis (5) Ossa Elephantina et Mastodontis in Sabulis, et Cetaceorum in Marinis invenit.

49. -- Brocchi, Breislak, De-Filippi, Collegno, Villa, Curioni, et Cornalia scripserunt de terrenis agri Lombardi. Utar doctis hisce scriptis, si quando Deo favente, argumentum hoc, ut convenit, ex integro evolvam. Modo pancula tantum verba. Collis S. Columbani, ait Breislak (6) constat sedimine arenae marinae, saepe saepius in strata disposito horizontalia. In hisce sabulis frequentissimae sunt testae animalium marinorum omnimode inalteratorum. Prope *Varese* sunt Marnae subapenninae -- De his ampliores noti-

(1) Cortesi Saggi geologici.

(2) o. c. pag. 28.

(3) ibi. pag. 38.

(4) ibi. pag. 23.

(5) ibi. pag. 1. 2.

(6) Breislak. Descrizione di Milano pag. 216.

tias ex Collegno haurire possumus. -- Dans la partie septentrionale de la Lombardie ne resterait du terrain tertiaire marin que de petits lambeaux de marnes bleues à Varese. À la Fola il consiste en une Argile marnreuse bleue contenant des coquilles bien conservées (*Arca antiquata*, *Pecten pleuronectes*, *Natica helicina*, et autres fossiles des marnes subapenn.) . . . Couches parfaitement horizontales Les fossiles des environs de Varese ont fait rapporter ces marnes à la période pliocène : il est facile de concevoir en effet que la mer de cette période doit avoir laissé sur ses plages septentrionales des dépôts analogues à ceux que l'on observe le long du pied des Apennins depuis Turin, à Ancona. -- Celebris hic Geologus rem confirmat resumendo (1) -- Les marnes bleues de la Fola appartiennent bien certainement à la formation subapennine ; elles indiquent un point des rivages septentrionales de l'ancienne mer pliocène, rivages dont MM. De la Marmora et Sismonda ont depuis longtemps indiqué des traces à Musserano, Crevacore, Maggiora, Castellamonte etc. -- Illustris Brocchi miratus est quod Terrenum de quo loquimur ad pedes Alpium non aeque continuum sit ac in basi Apennini, sed huc illuc tantummodo per fragmenta, et laciniatum ; ac serio perpendit saxorum accumulationes ingentes, quae integunt portuiculas terreni pliocenici, quod illibi, et in Valle longobarda reperitur. Doctae considerationes ejus ad declaranda quae nuper attuli valerent, at Dissertationis hujus angustiae id minime patiuntur.

50. -- Inter plurima quae de agro pedemontano afferre possem, haec tantummodo adducam quae sequuntur. Sismonda, cujus opera tantum quotidie afferunt ad Geologiam Italicam, ait, in Pedemontio duo existere terrena minus antiqua in Formatione tertiaria ; nempe tertiarium medium, et tertiarium superius (subapenninum), a Lyell Pliocene antiquum appellatum. Hoc terrenum minime perturbatum est, et apud nos, ipse ait, generatim per strata horizontalia

(1) Collegno. Bullet. De la Soc. Géol. de France T. 2. Ser. 2. pag. 204. et 206.

jacet . . . (1) Prope Masseranum autem Pliocene hoc constat stratis Argillae caeruleis inferne et sabuli superne. In eisdem abundant spolia organica, et ego in ipsis reperi Species sequentes, quae satis ostendunt terrena haec identica esse cum iis ex Astigiano (2) -- Idem terrenum ascendit supra *Ronco*. Vallem, vel sinum peramplum terreni primitivi complet. Omnimode intacta fossilia sunt, quacvis sit eorum soliditas et animalia quibus haec spolia debentur certe ibi vixerunt, ubi spolia eadem deteguntur. -- Et ab illustri Alberto Lamarmora quaedam colligimus (3) quibus confirmatur fragmenta terreni tertiarii in Masserano, et Crevacuore ad systema *Marnae bleue subapenninae* pertinere.

51. -- Ad Venetum retrocedentes (circa quod opera habemus clarissimor. Catullo, Pasini, Murchison, De-Zigno etc.) inter Brentam et Frinli *deposita* ut ajunt, sunt, quae per 40 milliaria se se extendunt superposita terreno miocenico, quod, quam vulgo dicitur *Scaglia*, obtegit (4) -- Dispositio igitur haec persimilis est illi quam in agro bononiensi perspicimus.

52. -- Paucula ut circa Venetum, item et circa Dalmatiam colligere potui. Cortesi ac Brocchi de Alberto Fortis mentionem faciunt, qui in opere -- Itinera per Dalmatiam -- ait (5) argillas illibi occurrere marinas, et plumbei coloris, in quibus sunt corpora marina dispersa; et generatim Lapidem, de quo constant colles in viciniis Zarae, quamplurimum assimilari lapidi friabili nostrorum collium italicorum. -- Quod, fateor, haud sufficere ut inde conjici possit aliquo modo praesentia Pliocenici terreni ad basim Alpium Dalmaticarum, quemadmodum in illa Apennini; eoque magis quod Geologi quidam in dubium revocaverunt num in Dalmatia sit nec ne terrenum tertiarium superius. Attamen in reliqua

(1) Sismonda Ang. - Memorie della R. Accad. di Torino 1843. T. 5. pag. 420.

(2) o. c. T. 2. 1840. p. 34.

(3) La Marmora. Bull. Soc. Geol. 1.^{re} Scr. T. 2. pag. 591.

(4) Pasini. Congresso di Pisa 1839 pag. 99. — Archiae Progrès T. 2. pag. 774.

(5) Fortis. Viaggi in Dalmazia T. 2. pag. 32.

ora orientali Adriatici Maris Marnae subapenninae videntur esse similes illis Italiae. Doctus enim geologus Boué haec habet. (1) -- *La Turquie d'Europe présente dans sa partie adriatique et N. O. la contre partie de la péninsule italique, avec cette différence que le terrain subapennin n'y fait que couvrir certaines anses de rivages . . . etc.*

53. -- Si quando copiosiores notitiae circa Dalmatiam dent ut statuere possimus meliori fundamento, Terrenum tertiarium superius (vel sub specie Marnae caeruleae, vel sub alia quavis congeneri § 16) existere ad basin Alpium Dalmaticarum, quae secus hanc oram Adriatici excurrunt, tunc ambitus hujusce primi Sinus Maris pliocenici sic compleretur. Exordio enim facto ex capite Otranti, sequendo radices Apennini ascendimus ad Pedemontium usque, ibique revertentes sinistrorsum supra Taurinum, et ascendentes iterum secus radices Alpium, progredimur ad littora Dalmatiae, et finem facimus versus ins. Coreyram; quae insula jam constitisse patet ex adverso hiatus hujus magni Sinus maris pliocenici.

CAPUT II.

Littora Graeciae et Archipelagi.

54. -- Opera Virlet d'Aoust et Rozet, clarus uterque Geologus, optime illustraverunt terrena pliocenica tum Graeciae, tum Insularum Archipelagi. Ex plurimis argumentis quae docti illi viri in medio protulerunt, quaeque omnia hic afferre nequeo, exponam tantummodo quae sequuntur. Invenit ille -- *le terrain (2) tertiaire méditerranéen soit continental, soit littoral: le premier remplissant tous les hauts bassins intérieurs souvent couronnés par des calcaires d'eau douce: le second formé de marnes bleues reconvertes de sables calcarifères, et offrant le plus grand rapport avec le terrain tertiaire subapennin; il s'étend dans les grandes vallées*

(1) Boué Turquie d'Europe. T. 1. pag. 393.

(2) Desnoyers. Rapport. Bullet. Soc. Géologiq. 1. Ser. T. 2. pag. 299.

du Pamissus, de l'Alphée, du Eurotas, et couvre les riches plaines de l'Elide. -- Des brèches coquillières toutes recentes avec débris de poteries à ciment cristallin -- Praecipue vero in magno opere circa Geologiam Moreae praedicti geologi Virlet et Boblaye gravissimum momenti praeferre notitias circa Pliocene Graeciae. Percussent loca quibus illud invenerunt; at omissis a me singulis indicationibus, ita concludunt (1) -- *Le terrain tertiaire subapennin . . . forme une ceinture autour de la Morée, et se montre en lambeaux sur presque toutes les parties de son sol les moins élevées au dessus du niveau de la mer. Une courbe horizontale tracée entre 300, et 400 mètres d'élévation, dessinerait à peu près les contours de la Morée, ou les rivages de l'ancien mer, au moment où il se déposait ce terrain.* -- *Iacet terrenum hoc saepe saepius supra Gompholites (terrenum tertiarium antiquioris aevi) strata quorum erecta et sublevata sunt -- Et quoique en général, sa hauteur au-dessus de la mer ne dépasse pas 200 mètres, elle atteint une élévation de 400 m. dans les localités où elle a été affectée par les dislocations Nord-Sud* -- Facile quivis sibi suadebit terrenum Pliocenicum aliquoties in Graecia sublevatum esse debere, in illa nempe regione quae e sinu maris circum alluentis assurgentes vidit Insulas Santorino, Kamoeni etc. diebus ut ita dicam nostris.

55. -- Alius quidem locus Operis eorundem Geologorum optime facit ad nostram quaestionem (2) -- *Le terrain tertiaire se montre tellement lié dans son ensemble aux formes actuelles de la Morée, qu'à part quelques dislocations locales, dues en grand partie au soulèvement nord-sud, on pourrait croire son élévation actuelle aussi bien le résultat de l'abaissement d'une mer intérieure, que du soulèvement du continent* -- Et paulo post illi Geologi ad idem phaenomenon adscribunt emersionem hujusce terreni pliocenici Graeciae, et illius consimilis littoris Hispaniae, Pyraenaeorum, Alpium marittimarum, Italiae, Austriae, Hungariae, Africae etc. Illustres itaque hi duo Geologi pro uno eodemque habent ter-

(1) Expédition scientifiq. en Morée. T. 2. Géologie pag. 216.

(2) o. c. pag. 217.

reno tertiariorum superiore marino quae in perimetro Mediterranei maris sunt, quod quidem est unum ex iis quae demonstranda assumpseramus.

56. Licet variis in Graecia elementis Marnae subapenninae constant, attamen sese oculis exhibent facie et characteribus consuetis; id est ima parte *Marnes bleues*, superius vero Arenae flavae calcariferae etc. Fossilia numero pauca in inferiori parte Marnae caeruleae; copiosiora in superiori, et praesertim in arenis flavis; cum Ostreis, Pectinibus etc. Ex perscrutationibus suis circa fossilium 200 species cl. Deshayes statuere potuit identitatem perfectam cum fossilibus quae in terreno subapennino reperiuntur (1). Sunt denique strata glareae (ciottoli), et perforationes Lithodomorum.

57. -- Denique ipsi concludunt (2) -- *Les caractères généraux de la formation subapennine en Morée montrent une conformité parfaite avec ce qui a été observé dans tout le bassin méditerranéen,*

1.^o *Marnes bleues verdâtres avec lignites remplacées quelquefois par des produits torrentiels ou détritiques;*

2.^o *Des bancs riches en fossiles caractéristiques de la formation, et particulièrement trois bancs d'Huitres qui se retrouvent dans tous les gisements observés;*

3.^o *Un énorme dépôt de Sables;*

4.^o *Des calcaires fins etc.*

Quae autem dispositio, ac idem ordo in circuitu Mediterranei -- prouve que la succession des Marnes, des sables, des Calcaires, et des galets n'est pas un phénomène dû à des causes locales, mais propre en général à tous les dépôts littoraux.

Cum mihi necesse sit gressum properare in itinere nostro praelongo, mittam alia loca egregii operis clarissimorum Boblaye et Virlet, circa idem argumentum, nec non circa terrena quaternaria, et circa sublevamenta recentiora quorundam locorum. De quibus alibi dicendum erit.

(1) o. c. pag. 219.

(2) o. c. pag. 230.

58. -- In suo hand minus praestanti opere cujus titulus -- *La Turquie d'Europe* -- illustris geologus Boué plures notitias attulit circa terrena tertiaria superiora littoris maris aegaei. Hacc ego referam -- *De Tchemamasche jusqu' aux portes de Constantinople on ne voit autre chose que ces alternats de calcaire plus ou moins tendre ou dur, avec des grès calcaires, des marnes, ou des argiles. On y rencontre beaucoup de fragments de polypiers, et de coquillages. Les bivalves y paraissent plus abondantes que les univalves; nous y avons vu des Mactres, des Venus, des Bucardes. M. Verneuil y cite une Cyclade, et on y rencontre aussi des neritines, des Melanopsides, des Planorbes. C'est en un mot un dépôt analogue à ceux qui forment en Hongrie et en Autriche le terrain tertiaire le plus supérieur, qui offre aussi ces melanges de fossiles marins, et de coquillages d'eau douce charriés par les rivières dans la mer.* (1) -- Vix autem ex adverso in littore Asiatic -- à la sortie des Dardanelles sur les rivages de Tenedos, et de la Troade derrière Abydos dans la baie de Sestres il y a de ces aggrégats coquilliers qu' on connaît sur tout le pourtour de la Mer méditerranée, et qui y indique ou un abaissement des eaux ou un soulèvement des terres etc. -- Ex aliis verbis ipsius Boué, clarissime patet terrenum hoc quaternarium esse simile Sardiniensi et Nicaeensi.

59. -- Quod vero Arcipelagum spectat dicam tantummodo Insulam Samothraciae habere -- *les collines trachytiques du S. E. en partie recouvertes par un agglomérat formé des débris de ces trachytes, et recouvert lui même par des couches du terrain tertiaire coquilliers que l'on voit recouvrir presque toutes les côtes du littoral de la méditerranée* (2). In insula Milo pariter sunt Terrena subapennina ad altitudinem usque 250 metr. insidentia super Saxa (*Rocce di trabocco*) eruptiva quemadmodum in insula Ischia (3).

(1) Boué. *Turquie d'Europe* T. 1. pag. 320.

(2) Virlet. *Bullet. Soc. Géologiq.* 1.^{re} Ser. T. 2. pag. 344.

(3) Archiac. *Progrès.* T. 2. pag. 899. et 5.

60. -- In Graecia, in littoribus Turcicis europaeis supra Mare Aegaeum, in Insulis Archipelagi graeci habemus igitur *Pliocene marinum* persimile illi Italiae, Hungariae, Austriae et uno verbo, terrenum idem quod obtegit cuncta littora circummediterranea.

Modo vero gradum faciamus, et Europae oras perlustrantes in Pontum Euxinum ingrediamur.

CAPUT III.

Sinus (Bacino, o Golfo) Vallis Danubialis.

61. -- Sistamus autem ad fances Danubii. Fluvius hic magnus defluit inter Bessarabiam, Bulgariam, Valachiam, Bosniam, Hungariam, Austriam etc.; et Vindobonam attingens non majorem altitudinem obtinet 480 pedibus supra maris aequor (1). Consequitur ideo totam vallem Danubii ad Vindobonam usque, obductam fuisse ab aquis maris pliocenici, tum cum hoc extollebatur usque ad 600, vel 700 pedes; et insuper omne hoc spatium et regionem immensum statuisse sinum maris cum vetusto illo Mediterraneo conexum. Nos reapse inspecturi sumus sedimentum marinum, sive Terrenum pliocenicum sese extendere usque et ultra Vindobonam.

Boué et Prévost, summi quidem Geologi, studiis persecuti sunt, una cum aliis, regionem hanc; nobisque pergratum est noscere, ibi primas exortas fuisse ideas et hypotheses circa vastum mare pliocenicum, quod tam magnam Europae partem integebat.

Inter plurima quae adducenda essent ex iis scriptoribus desumpta, pauca quae sequuntur colligam, ut ex his tantummodo et locorum natura et scriptorum opiniones colligantur.

(1) Encyclop. method. Géogr. Phys. Suppl. T. 5. art. *Danube*.

62. -- Boué sic loquitur (1) -- *La Marne bleue subapennine se trouve en Hongrie et à Vienne . . . cette identité des formations tertiaires en Hongrie et en Italie ne doit elle pas conduire à supposer déjà dans ce temps une communication entre la mer de Hongrie et la Méditerranée, au moyen de la mer Noire?* -- En jam hic sub initio, indicium et quasi rudimentum Hypothesis illius quam studiis prosequimur, rudimentum scilicet quod maximi in hoc nostro argumento facere debemus, quoniam latissima scientia geologica lujusse scriptoris, magnam ejus opinioni valorem tribuit. Alibi vero (2) patefacta identitate, quae sistit inter terrena tertiaria Galliciae et illa Austriae et Hungariae, de quibus supra, (quae autem terrena in convallibus (*bacini*) sunt, quarum prima licet a secundis disjungatur magna catena Montium Carpathicorum, tamen praeditae omnes sunt terreno pliocenico identico): inter utrasque, prosequitur Boné -- *la communication resulte non pas d'une communication directe de ces bassins l'un avec l'autre à travers les Montagnes de la Moravie orientale, mais de ce que la Gallice ne formant alors que les bords de la mer noire, faisait ainsi, comme nos bassins entourés de hautes montagnes partie essentielle du système méditerranéen* -- Quae aliis verbis hoc sonant, videlicet Sinum, vel convallem (*bacino*) Austriae, et Hungariae conjungebantur cum mari Nigro per Valachiam et Bulgariam secundum Vallem Danubialem; dum Sinus Galliciae huic ipso mari conjungebatur per vallem amnis Dnieper et fortasse etiam Dniester. Tandem deposita tertiaria superiora considerans clar. Boné ait (3) -- *en Autriche et en Hongrie on se trouve tout-a-fait en Italie* -- Alibi connexum fuisse probat Sinum Vindobonense cum Mediterraneo propter Euxinum; quamvis alio loco incertum relinquat an Periodo pliocenica haec duo maria inter se fuerint comunicantia et libere conjuncta. Fines Sinus Vindobonensis, et igitur magni sinus Danubia-

(1) Boué. Journal de Géolog. T. 3. pag. 124.

(2) o. c. pag. 117.

(3) o. c. pag. 118.

lis erant, ipse ait, hujusmodi (1) -- *Le bassin viennois se terminait au N-E contre le pied des Carpathes, au S-E sur le pied des Schistes du Rosaliengeb, il couvrait le pays plat de la Moravie méridionale, et de cette partie de l'Autriche jusqu' aux pieds des Alpes à Neukirken. Pendant l'époque tertiaire ce bassin n'était qu'une sinuosité du grand bassin Hongrois* -- eodem modo quo hic sinus nil aliud erat nisi pars latissimi Sinus Bulgariae et Valachiae, qui jungebantur cum arca hodierni Euxini. En illius verba (2) -- *Le vaste Bassin de la Bulgarie, et de la Valachie est un golfe de l'ancienne mer tertiaire qui couvrait une grande partie du rivage actuel de la mer noire.* --

63. -- Ne quaeso quis putet sedimina haec maris tertiarii, a Boué designata, non aequalia et identica esse iis quae vidimus per loca hucusque a nobis perlustrata, et praesertim iis Italiae. Etenim hic doctus Geologus tam diligenter illa describit, ut quaevis dubitatio amoveatur. Etenim sunt *Marnes bleues* in inferiori parte, *Arenae flavae* supra, *Ostraeas*, *Pectines* aliaque conchylia continentis; saxa (ciottoli) iisdem permixta; conchylia aquae dulcis, interposita marinis, quae coloribus suis adhuc ornantur: strata horizontalia; altitudo supra maris aequor mediocris; et tandem *Lithophagorum* perforationes in superiori margine hujus Formationis pliocenicae. Infinitus prope ego essem si afferre vellem cuncta quae vir ille tradit; quapropter haec tantummodo referam -- (3) *L'argile bleue d'Autriche et de Hongrie est exactement celle des collines subapeunines* (4) -- *Le dépôt argileux remplit* (5) *en general des bas fonds ou des cavités profondes, et il a comme dans les Apennins une épaisseur très considé-*

(1) Boué. Alpes Allemands - Journ. de Géol. T. 2. pag. 363.

(2) Boué-Archiac. Progrès de la Géologie. T. 2. pag. 914.

(3) Boué. Journ. de Géol. T. 2. pag. 371.

(4) Cui rei et mihi addere datum est de intima similitudine inter hujusmodi terrena, cum prae oculis habeam fragmenta plurima ex Pliocene vindobonensi avulsa, (*marnes bleues*) et arenae flavae, quae si comparentur cum iis quae e nostris collibus collecta sunt, nemo poterit quin persimillima agnoscat.

(5) o. c. pag. 372.

table (90 toises -- 540 Piedi) -- La position sous les sables (1) à couches de grés et de cailloux, se voit bien entre Eg-gendors et Wiesefeld. -- etc. Pluribus vero locis hujus sinus (bacino) Austro-Hungarici, conjunctus reperitur cum Arenis flavis vel supra illas Calcareus corallifer, qui tamen efformatus videtur eodem tempore in maris pliocenici oris et propter proximos Montes calcareos. (2) Eleucus fossilium ex Arenis superioribus, et maris caeruleis effossis (3) ostendit magna ex parte non alias esse quam species illas easdem quas Brocchi in Collibus subapenninis collegit; quapropter Boué concludit (4) -- Nous reconnaissons avec tous les géologues l'identité minéralogique, et conchyologique des deux dépôts inférieurs (scilicet arenae flavae et Marnes bleues) de notre bassin avec ceux des collines subapennines. --

64. -- De Terreno marino pliocenico agri Vindobonensis, egregium opus edidit et Constant Prévost, summus et ipse geologus; quod jam in lucem prodiit anno 1820. Distinguit in iis (5) -- *les couches supérieures généralement formées d'un sable grossier, argileux rougeâtre, agglutinant les coquilles qu'il renferme, et qui sont principalement des valves de Pecten, et des grandes Huitres (Ostrea hippopus); quae arenae flavae superstant supra Marnes bleues, et quorum specimina -- mis à côté de ceux de l'Argile qui sert en partie de gangue aux coquilles du Plaisantin, ne paraissent pas en differer* (6). In superiori parte praesertim fossilia copiosa sunt, quibus aliquoties inest adhuc fulgor perlaceus, nec non et color proprius: saepe in Familias sunt disposita. -- *Par exemple (7) les grandes huitres et les peignes sont en grand nombre dans le sable jaunâtre ferrugineux des parties supérieures . . .*

(1) o. c. pag. 368, 382 etc.

(2) o. c. Tom. 3. pag. 20, 27. etc.

(3) Boué Journ. de Géol. T. 2. p. 375.

(4) o. c. T. 2. pag. 371. -- cf. Boué Bull. de la Soc. Géol. de France 1.^{re} Ser. T. 3. pag. 124.

(5) Prévost. Essai sur la constitution physiq. et geognostiq. du Bassin de Vienne en Autriche 1820. pag. 205.

(6) Prévost. o. c. pag. 204.

(7) o. c. pag. 207.

deux espèces de Cérîtes, et quelques bivalves du genre Venus, composent presque seules des bancs de 4. à 5. pieds d'épaisseur etc. -- Quatenus ad naturam fossilium, Geologus ille praeclarissimus iteratim affirmat prope cuncta similia esse iis Italiae; et re. quidem vera ex comparatione quam ipse instituit, redux ab itinere, inter residualem collectionem suam, et magnas Fossilium italicorum series a Menard-La-Groy, Defrance, et Brongniart, collectas, omnes species quasi ex integro repetitas invenit (1). Insuper horizontalem lineam se animadvertisse ait, secundum quam Lapides calcarei a Lithophagis pertusi sunt (2); et finis superior Terreni marini Pliocenici undique in sinu Vindobonensi lineam item horizontalem egregie distinctam persequitur, quae se se tantum extollere videtur quantum Danubius se deprimit descendens versus Euxinum.

65. -- Quam descensionem si et nos sequamur post sinum Vindobonensem, Hungaricum occurrimus, de quo jam verba feci, cum verba Boué attuli. Praeterire tamen haud possum quae tradit Beudantius de itinere suo per Hungariam scribens; haec autem hujusmodi sunt (3) -- *Après le village de Rendeck il y-a des sables mélangés de cailloux roulés de Quarz, de Gneiss etc. réunis par un ciment calcaire plus ou moins abondant avec des huitres, anomies, peignes, balanes, polypiers isolés etc. les balanes entassées les unes sur les autres groupés sur les cailloux roulés de gneiss etc. Cette circonstance particulière indique bien clairement que ces coquilles n'ont pas été transportées dans des inondations accidentelles, mais qu'elles vivaient dans l'endroit même ou nous les trouvons aujourd'hui, et qui par conséquent était jadis un fond de mer . . . Ces débris organiques m'ont singulièrement rappelé ceux que j'ai observé dans le Bas Dauphiné . . . près de Montpellier . . . Enfin on peut citer aussi les dépts des collines subapennines.*

(1) o. c. pag. 207. et seq.

(2) C. Prévost. -- Bull. Soc. Géol. 1. Ser. T. 2. pag. 113.

(3) Beudant Voyage en Hongrie. Vol. 2. pag. 438.

Dans tous ces lieux ce sont, à très-peu de chose près, les mêmes débris organiques que dans la plaine de Raab, les mêmes Balanes, les mêmes huitres, et les mêmes polypiers.

66. -- Ex Promontorio itaque Emineli in Ponto Euxino, secus Montes Balkan procedentes, et demum praelongam Alpium seriem ad meridiem et occidentem, inde flectentes ad Montes Moraviae in occidentem, et postea descendentes secus Carpathicos montes in Septentrionem, adducimur iterum prope Mare euxinum; quo perimetro sinum circueimus antiqui maris, cuius longitudo probabiliter minor non fuit 400 miliaribus, et latitudo 300. Haec quae signavimus loca fuisse circum circa credibile est littora vetusta seu fines maris Pliocenici, quod supra totam hanc regionem diffundebatur, eamque integebat, et sinum pergrandem efformabat, cui nescio in praesentiarum num ei adjiciendi essent minores sinus in superiori parte, quasi appendices, quemadmodum colligendum esse videtur ex verbis quibusdam ipsius Boué (1). Sed fateor notitias meas circa hoc haud latius se extendere. Interdum quae hucusque dicta sunt sufficiant quoad sinum Danubialem, et considerationes nostras ultra Carpathicos montes convertamus, ad explorandos sinus Galliciae atque Poloniae.

CAPUT IV.

Sinus fluminis Dnieper-Gallicia, Podolia, Bukowina etc.

67. -- Cl. Boué, ducem sequemur etiam in hac parte itineris nostri; cuius insuper verba nihil nobis desiderandum relinquunt. -- *Toute personne, ille ait, (2) accoutumée à l'aspect et aux caractères du sol subapennin, ne doutera pas de l'identité de ces dépôts de la Gallicie avec ceux de l'Italie.* --

(1) Boué. *Turquie d'Europe*. T. 1. pag. 284.

(2) Boué. *Sol tertiaire de la Gallicie*. *Journal de Géol.* T. 1. pag. 347.

Quod quidem profecto sufficeret ut identitas, non dicam similitudo, statueretur firmissime inter Terrenum pliocenium Galliciae, et illud Italiae; veruntamen aliquid majus etiam habemus -- *Wieliczka*, ipse ait, (1) *lieu situé dans une espèce de cavité fort évasée, est bordée au Sud par des collines de Molasse, et au Nord par quelques eminences de sables, tertiaires coquilliers. L'âge de ces derniers n'a été méconnu par personne; et en effet, il faudrait être bien faible géologue, pour ne pas retrouver dans les sables du Psia-gurka, près du couvent au dehors de Wieliczka, près de Rza-ka et de Perzanow, le sol tertiaire supérieur de la Provence, et de l'Italie, ou de l'Autriche et de la Hongrie. Ce sont encore de ces alternats de sable micacé; les fossiles fort abondants sont comme ailleurs des huîtres, des dentales, des balanes, des serpules, des cardiums, des venus, des peignes, de petites corbules, de petits trochus, des natices, etc. La plupart des espèces m'ont paru identiques avec celles qui m'étaient connues dans les mêmes couches de la basse Autriche, et de la Hongrie. Il paraît qu'on y a aussi deterré des os de grands animaux.* -- Terrenum pliocenium hujusce regionis videtur, Boné referente (plus minusve detectum, aliquoties tamen (2) terrenis alluvialibus obductum) efformare Bukowinam, Galliciam, et Podoliam quas alluit Dnieper; produci vero usque ad *Steppe*, vulgo dictas, graniticas inter Brody et Odessa (3). Haec quam dicere possumus, vallem Dnieper, fuit aequae ac aliae de quibus diximus, Sinus Pontus Euxini in periodo pliocenica, et ut verbis utar Boné, fuit (4) -- *une dépendance, ou un golfe de l'ancien Mer Noire, qui couvrait dans l'époque tertiaire une si vaste étendue de la Russie méridionale et Asiatique.* --

68. -- Latiores fines hujus vetustae insidentiae maris supra hanc regionem describit Geologus Pusch; qui circa Terrenum

(1) Boué. Journ. de Géol. T. 2. pag. 6.

(2) Jour. de Géol. T. 2. pag. 20.

(3) Journ. de Géol. T. 2. pag. 8.

(4) o. c. T. 2. pag. 9. et pag. 16.

pliocenicum dicit -- C' est (1) le dernier dépôt de la mer, qui couvrait tout le pays au nord des Carpathes, depuis la mer Baltique jusqu' au pied de cette chaîne, et jusqu' à la mer Noire, du milieu de laquelle les montagnes de Sandomirz, et les plateaux sud-ouest ressortirent sous la forme d' îles. Il en résulte naturellement que ce dépôt horizontal recouvre en stratification transgressive tous les autres terrains. -- Les fossiles tertiaires de Pologne offrent beaucoup plus de ressemblance, ou de concordance avec ceux du pied des Alpes italiennes, et des collines subalpines qu' avec celles d' Angleterre et du Nord de la France (2). Circa quod Boué ait hanc cl. Pusch testificationem gravissimi momenti esse, et probabilitatem opinionis quam ipse Boué emisit comprobare. *Cet aveu de M. Pusch est très important et nous montre la grande probabilité de notre opinion particulière, de ne voir en Pologne comme en Galicie, que des dépôts subalpins etc.* (3).

69. -- Aliam item observationem magni momenti affert, et tractat Pusch, et de qua jampridem verba fecit et idem Boué. Est autem id quod spectat ad Terrena quaternaria, quae valde extensa conspiciuntur in Littore Euxini inter Odessam, et fauces fluminis Dnieper, nec non in interno regionis per quamdam a mari extensionem. Initium videlicet hoc est magnae illius Formationis, quae tam late diffunditur supra Rossiam europaeam atque asiaticam, quaque constant cae quae *Steppe* appellantur in regionibus circa mare Caspium positae; et quae Formatio hac in extrema Euxini parte supersedit, atque integit Marnas caeruleas seu Terren. pliocenicum (4).

Sed hoc terrenum Argumentum praebebit Capiti sequenti. Modo vero ex hucusque dictis juvat colligere, patentissime evinci, ni fallor, identica esse terrena tertiaria superiora Rossiae meridionalis, sive Vallis fl. Dnieper, cum illis Ita-

(1) Pusch. Geognosie du milieu de la Pologne. Jour. de Géol. T. 2. pag. 242.

(2) o. c. pag. 242.

(3) ibi.

(4) o. c. pag. 70.

liae seu cum Marnis subapenninis, tam propter mineralogicam naturam, quam palaeontologicam, propter ordinem stratificationis, et quia detecta sunt a quovis alio terreno, vel obducta a sedimentis alluvionis, et demum propter terrena quaternaria quae inibi, item ac apud nos, terrenum pliocenicum obtegunt. Haec fortasse expectatione majora nobis occurrerunt.

70. -- Quocirca demonstrationem aliquo modo hic habemus similem illi quam Geometri tradunt tum cum dicunt duae res similes uni tertiae, similes esse et inter se. Etenim nos vidimus terrenum Pliocenicum Gracciae, littoris Aegaei, vallis Danubialis, Sinus fl. Dnieper persimile omnino illi Italiae; ergo consequi fas est cuncta similia esse inter se, et Causam comunem, unum idemque Mare ea terrena deposuisse, quemadmodum jam definiebatur ex opinione (aperta sane, et magni ponderis) clarissimi Boué.

Nunc autem ad quaestiones alias nec parvi momenti accedere debemus, scilicet circa id quod Geologis sonat *Steppe Maris Caspii*.

CAPUT V.

Terrena Caspii Maris, vulgo Steppe.

71. -- Ex ultima parte Pontus Euxini, nec non ex Mari *Azof* si quis ascendat secus ramum fluminis *Don*, et transgrediatur lacum *Manitsche*; inde decurrens secus flumen *Kuma*, perveniet ad Caspinum mare, postquam peragraverit vastam regionem, planam, cujus pars maxime elata est prope originem *Manitsche* et *Kuma*, quae non evehitur ultra metra 24,356. mill. (1). Isthmus hic est, qui dividit Euxinum a mari Caspio; quae regio versus meridiem radices tangit boreales montium Caucasicorum, ad occasum Mare nigrum ad orientem Caspium mare; veruntamen dilatatur in vallem

(1) Archiac. Progrès. T. 1. pag. 203. Vero *Hommage de Hell* in opere *les Steppes de la mer Caspienne* T. 3. pag. 21. ait altitudinem hanc esse per metra 27. supra aequor maris Azof, deductam ex propriis observationibus.

fluminis *Volga*, et *Jaik* sive *Ural* latissime Septentrionem versus. In littore vero orientali Caspii maris terrenum idem denuo incipit undique planum; et tantummodo ab eminentia *Ust-Urt* interruptum procedit ad locum *Aral*, et dilatatur inde maximo spatio circum circa fortasse ad catenas usque montium *Hindon-Kho* in meridiem, et *Tartariae Siniensis* in ortum (1). Cuncta haec loca plana, salmastra, deserta nomine vulgari *Steppe* dicuntur.

= Rien de plus triste, ait illustris *Hommage de-Hell* (2), et de plus saisissant au premier abord que l'aspect des steppes de la Russie méridionale. De quelque côté que le voyageur étonné tourne ses regards, il ne découvre partout qu'une ligne parfaitement droite, dont rien ne vient briser la desolante monotonie les plaines si horizontales auxquelles, comme à la mer, l'œil ne saurait assigner de limites, ces plaines, si remarquables par leur complète nudité et l'absence totale de toute végétation forestière, comprennent toute la zone qui s'étend entre le fleuve *Oural* et les embouchures du *Danube*, en descendant au midi jusqu'au littoral de la mer Noire, et jusqu'au pied des montagnes du *Caucase* et de la *Tauride*. Sur toute cette étendue, embrassant près de 22 degrés de longitude, et plus de quatre de latitude, le sol conserve invariablement la même physionomie . . . (3) du côté gauche du *Dniester* commencent définitivement les *Steppes* incommensurables de la Russie méridionale, qui vont se perdre au delà de la mer Caspienne dans les contrées inconnues de l'Asie centrale. =

72. -- Quod terrenum le *Steppe* a Geologis ita definitur tradente clar. *Lyell* (4). *Plaines couvertes de coquilles récentes et qui sont terminées par des bancs de galets, et de lignes de falaises intérieures, attestent d'anciens changements dans le niveau relatif de la terre ferme et de la mer.*

73. -- Et re quidem vera adspectus hujus terreni opinionem

(1) *Dubois de Montpéroux. Voyage autour du Caucase. Paris. 1843. T. V. pag. 10. - et Aréhiac. Progrès. T. 2. pag. 930.*

(2) *Hommage de Hell les Steppes de la mer Caspienne. T. 3. pag. 11.*

(3) o. c. pag. 14.

(4) *Principes. Paris. T. 3. pag. 34.*

plurimis viatoribus induxit, de antiqua maris Caspii, et Aral extensione, et de conjunctione eorundem cum mari nigro; ita ut tota regio superne descripta submersa jam fuisset, et Euxinum, Caspium et Aral unum mare jamdiu constituissent. Quae sententia pluribus Geologis probata, adeo cum argumento nostro connectitur, ut non possim quin paulum in ea immorer, et aliquas ejusdem partes investigare aggrediar.

In primis autem de Terreno ipso sermo sit, ipsum explorando ibidem, ubi jam a perlustratione nostra cessavimus, videlicet in parte ima Euxini circa quam opera clar. Verneuil nobis egregium praebebunt auxilium.

Studio prosecutus est Geologus hic, dextro sinistrove latere Bosphorum Cymmerium quatenus spectat Terrena tertiaria: scilicet in Crimea, et in peninsula *Taman*.

74. -- Praetermissis monticulis quibusdam prominentibus, qui Polypiaris constant quique modo quaestionem nostram minime respiciunt, duo Terrena tertiaria ibi distinguuntur. Unum superius quod dicitur Terr. *delle Steppe* (*Terrain des Steppes*), sive recens, aliud inferius, quod est, probabiliter, jam pluries memoratum *Marnes bleues*.

75. -- Inferius a superiore distinguitur praecise, quia subtus sternitur, et propter fossilia quae continet; sunt enim haec cuncta originis patenter marinae. Terrenum est analogum illi quod in Podolia, et in Vollhynia conspicitur; etenim continet, uti videtur, fossilia quae descripta sunt a Montpéreux (1) et a Pusch (2). Patet prope Yenikalé, Kertsch, et Simphéropol, non permagna mole, vel etiam obvelatum saepe sub terrenum tertiarium superius. Propter hanc relationem clar. Verneuil censet (3) ad ordinem (*étage*) medianum (Miocenicum) pertinere, non vero ad Terrena tertiaria superiora; et haec est enim sententia quorundam Geologorum circa terrenum Podoliae et Vollhyniae. Proposi-

(1) Montpéreux. Conchyologie etc. du plateau Vollhyni-Podolien. Berlin. 1831.

(2) Pusch. Pölens Palaeonthologie. Stuttgart. 1837.

(3) Memoir. Soc. Geol. T. 3. pag. 16.

tionones quaedam tamen, licet controversae, in cl. Dubois (1) aliqua dubia excitant, et ideo incerta adhuc restat sedes hujus terreni in serie geologica. Cacterum mihi videtur, nisi Fossilium species reapse nobis aversentur, nos inde arguere posse ex analogia quantum sequitur, nempe Terrenum illud plioccenicum marinum, quod hucusque periplum nostrum secutum est circa Mediterraneum, quodque semper et imposterum occurret nobis iter nostrum perficientibus, terrenum illud dico non defuturum neque in hac parte orae vetusti maris in qua jacent Podolia, Volhinia, nec non in illa Euxini septentrionalis.

76. -- Superius obtegit cunctas humiles regiones Crimeae, atque faucis Danubii per Odessam, et Bessarabiae meridionalis, Cherson usque ad mare Azof. -- *Il se poursuit (2) sur toutes les rives septentrionales de la mer noire, et s'étend jusqu'à la mer Caspienne, formant ainsi le terrain de ces Steppes immenses qui separent ces deux mers. Aucune dislocation générale n'a encore dérangé l'horizontalité de leur couches.* --

77. -- Stratorum plures species hoc Terrenum componunt. Sunt enim Strata regularia Marnae argillosae, vel Argillae, vel Marnae calcareae, vel *Faluns*, quod nil aliud est nisi aggregatio fragmentorum Cochlaearum, et tandem strata Calcarei albescentis fossilibus infarcti. Supra maris aequor extollitur Terrenum hoc per 100 vel 150 pedes; et strata calcarea superiorem partem tenent. Calcareus nonnunquam solidus est, ita ut pro lapide ad edificandas domos adhibeatur; at saepe saepius mollis est, spongiosus, et huc illuc in marnam transit in qua fossilia testam suam servant, et characteres exhibent tales, ut quisvis illis optime et diligentissime studere possit (3).

78. -- Fossilia vero tanta copiâ reperiuntur ut ad prodigium usque inibi occurrant, et strata calcarea unice testis con-

(1) V. Archiac. Progrés. T. 2. pag. 869, 919, 926 et seq.

(2) Verneil. *Géologie de la Crimée*. Memoires de la Soc. Géolog. de France. T. 3. 1.^{re} Ser. 1838. pag. 12.

(3) V. infra.

chylionum plus minusve integris, vel fractis constant. Aliquibus locis (1) integritas partium licet delicatiorum, et connexio valvarum in Conchylis bivalvis, sedimentum tranquillum suadent.

79. -- At id quod potissimum consideratione dignum est, sunt Species fossilium. Licet miryades habeantur individuum, Species sunt minimo numero (2). Univalvium numerus perexiguus est si cum illo bivalvium comparatur, neque tantum quod ad species sed etiam quod ad individua. Bivalvia pene omnia pertinent ad *Mytilus* vel *Modiolas* et praesertim ad *Mitiles* aquae dulcis; nec non ad species varias Generis *Cardium*. Univalvia sunt *Paludinae*, *Neritinae*, *Melanoipsides*, *Lymnaeae*, et genus proximum *Ampullariis*; quae cuncta ad aquas dulces pertinent. Cum tandem et *Cardii* incolae sint aquarum dulcium, vel salsugine quadam praeditarum, concluditur formationem, de qua nunc sermo est, terrenum esse in sinu aquae dulcis vel salsuginosae ortum, atque depositum.

80. -- Terrenum hoc diligenter, ut par est, perscrutavit cl. Verneuil prope Kertsch, ad septentrionem Simphéropol, et Odessae, et in littore lacus Ackerman, et in planitiis Bessarabiae meridionalis; ibique -- *offre*, ipse ait, (3) *les caractères d'une constance remarquable; c'est toujours un calcaire plus ou moins tendre et spongieux, ne renfermant aucune des coquilles de la mer Noire actuelle, mais des coquilles qui paraissent avoir vécu dans des eaux douces ou peu salées.* --

81. -- Circa quod mirum admodum est, pergit idem Verneuil, differentiam conspiciere quae intercedit inter Conchylia quae a fluctibus aquarum in littore accenmulantur ad pedes cliorum efformatorum ex eodem terreno *delle Steppe*, et inter Fossilia quae pluviae et degradationes ad oras adducunt. Quod quidem ipsum Verneuil inducit, ut sibiinuetipsi

(1) Ad *Kamiousk-Bouroun*. Verneuil. Mém. Soc. Géol. T. 3. pag. 14.

(2) l. c. Observationes ejusmodi circa Calcareum *delle Steppe* ad Ust-Urt afferuntur a Basiner, et Abott (*infra* n.º 101).

(3) l. c. pag. 14.

quaestiones aliquas proponat, quas referam et ego postquam de alio inferiore terreno verba fecero.

82.--Terrenum vulgo *delle Steppe*, quod descripsi, jacet aliquoties stratificatione leviter discordante supra terrenum tertiarium eidem inferius, quod, ut dixi, distinctissime secernitur tum situ, tum fossilibus omnino marinis (1).

83.-- At mirabile supra modum clarissimo Verneuil videtur argumentum hoc de Fossilibus, et circa eadem vertuntur quaestiones quas ipse sibi met proponit. -- *Ce qu'il y a de bien remarquable*, ipse ait (2), *c'est que je n'ai pas trouvé dans les terrains des Steppes un seul des fossiles publiés par M. Du Bois* (in opere circa Podoliam). *Les fossiles de l'époque des steppes ne présentent donc pas plus de passage aux fossiles du terrain marin inférieur qu'ils n'en offrent avec les êtres de la mer noire actuelle; . . . d'où peut donc provenir ce renouvellement total des espèces, si non de la nature particulière des eaux où les terrains des Steppes se sont déposés?*

84.-- Nec aliunde dubitare ullo modo possumus Terrenum hoc pliocenicum non esse; affirmat id ipse Verneuil (3) . . . *bien que les rivages de la Mer noire soient formés de dépôts pliocènes, il n'y a cependant pas une seule espèce commune entre les coquilles que l'on y trouve à l'état fossile, et celles qui vivent dans la mer actuelle.* --

85.-- Considerantibus interea nobis *Faunas*, quas vocant, quae in septemtrionali parte maris Euxini dominium habuere periodo pliocenica, patet hoc, scilicet primum vixisse animalia marina, quorum spolia deposita sunt in sinu *Marnae blene*, quae assurgebant eo ipso horizonte geologico, quo formabantur marnae subapenninae Podoliae ac Italiae. 2.^o Depositio postea successit animalium incolarum aquae dulcis sive salmastrae, nulla mixtione facta cum animalibus aetatis praecedentis, et terrenum illud spolia haec composuere, quod dicitur *delle Steppe* (*des Steppes*). 3.^o Demum iterum rediere animalia marina quae vivunt hodiernis in aquis

(1) Cf. Verneuil o. c. pag. 34. et Pusch Journ. de Géol. T. 2. p. 64. et seq.

(2) loc. cit.

(3) Bullet. Soc. Géol. 1846. pag. 387. T. 3.

Ponti Euxini. Ex quibus consequitur depositum, sive Formationem ex aqua dulci inesse intermediam ac solitariam inter duas marinae originis; et id quod maxime singulare est, videntur, ex institutis observationibus, limites intercedere inter eas bene definiti, praecisique.

86.-- Quo circa Vernueil sibi metipsi postulat (1) -- *il resterait maintenant à chercher comment à une époque plus récente ces vastes lacs d'eau douce ont disparu, et comment la mer est rentrée de nouveau dans une partie de ses anciens domaines pour former le bassin actuel de la mer noire. Faut il supposer que ces lacs, qui ont du avoir peu de profondeur si l'on en juge par l'immense quantité de coquilles qui ont vécu sur leurs fonds, et non pas seulement sur leurs rivages, ont été desséchés peu à peu par l'accumulation de leurs dépôts et par un soulèvement lent et séculaire? Faut il attribuer dans ces phénomènes une partie quelconque à la rupture du Bosphore de Constantinople qui nous a paru dater de la fin de l'époque tertiaire? Et alibi (2) -- Il est impossible de ne pas se demander comment des terrains aussi récents, que ceux qui constituent les plaines des environs de Kertsch, n'offrent pas dans leurs fossiles des espèces analogues aux mollusques qui vivent encore dans la mer noire. -- Hoc tamen concludit (3) -- toujours reste-t-il certain que la Crimée et les rivages septentrionaux de la mer noire ont été le théâtre de phénomènes géologiques très récents, que de vastes dépôts d'eau douce, ou d'eau saumâtre ont succédé aux dépôts lacustres ou fluviaux, qui s'élèvent à plus de 100 pieds au dessus de la mer Noire, qui s'abaissent en d'autres endroits au dessous de ses eaux, forment ses rivages et même une partie de son fond, prouvent incontestablement que la mer Noire n'existait pas alors, ou du moins que ses contours et son niveau étaient différents de ce qu'il sont aujourd'hui. De grands changements ont donc eu lieu dans ces contrées depuis les temps géologiques, j'oserais presque dire les plus modernes etc. --*

At e contra, ni fallor, possibile quidem est Euxinum

(1) l. c. pag. 35.

(2) l. c. pag. 15.

(3) l. c. pag. 36.

numquam aliud fuisse ab illo quod fuit jam ab initio; et possibile est explicationem proferre, simplicem sane et planam, de singulari hoc statu regionis quin necesse sit confugere ad phœnomena geologica magni momenti; sed nos hanc explicationem inquirere nequimus nisi postquam consideraverimus totam illam regionem in qua sunt Caspium mare et Aral, a qua fortasse Maris nigri vicissitudines potissimum pendent.

Si propter incertitudines vel obscuritates quasdam, quae in observationibus illustrium geologorum Dubois, Eickwald, et Huot (1) circa oras Euxini occurrere mihi visae sunt, ego illas praeterivi, et ad eas tantum confugi, quae a Verneuil traduntur, opera tamen eorundem magno nobis adjumento erunt, una cum illo clar. Hommaire de Hell (2), modo, cum argumentum aggredimur de terrenis Aralo-Caspianis.

87.--Idem ipsum terrenum vulgo *delle Steppe* quod vidimus hucusque in oris Ponti Euxini, illud est etiam quod integit Isthmum, dividens hoc mare a mari Caspio, nec non aliam omnem extensionem immensam ad lacum Aral ad Volga etc. (*retro* n.º 71.). Testatur de hoc ipse jam pluries memoratus Verneuil, qui egregie perlustraverat terrenum hoc in Crimea, cujus verba jam supra attuli, et videlicet Terrenum Odessae, Crimeae etc. -- *se poursuit sur tous les rives septentrionales de la mer noire, et s'étend jusqu'à la mer Caspienne, formant ainsi le terrain de ces steppes immenses qui separent ces deux mers* (3). Quam similitudinem, vel potius identitatem confirmat ille magno in opere nuper edito una cum perillustribus Murchison, et Kayserling (4) in qua terrenum ipsum nuncupatur *Aralo-*

(1) Fateor, pro rei veritate, non satis exploratum esse a me argumentum hoc de terreno Aralo-Caspiano sive *delle Steppe*. Confido iterum ad idem me redire posse, tum cum operibus recentioribus praeditus rem intrinsecus investigare poterò. Idque faciam, Deo favente, pro viribus, et omni cura ad illud intendam, nam mihi persuasum est maximam lucem ex factis geologicis *Aralo-Caspianis*, ad hypotesin meam de mari mediterraneo, venturam.

(2) Hommaire de Hell. Les Steppes de la mer Caspienne. Paris. 1845.

(3) Verneuil. Géologie de la Crimée pag. 12.

(4) Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural — Bulletin de la Soc. Géol. 1846. T. 3. pag. 383.

Caspianum ut hoc nomine designari possit idem efformatum fuisse in aquis cujusdam maris, quod comprehendebat Caspium una cum *Aral*. Quam ad rem itidem optime conducunt verba Murchison a clar. Savi et Meneghini allatis in versione italica operis docti viri anglici, cui titulus -- *Memoria sulla struttura geologica delle Alpi, degli Apennini* ec. (1) -- Cal-
 » careus *delle Steppe* in parte meridiana Borussiae, nec non
 » illi qui circumstant maria Caspium, *Azof*, et *Aral*, reli-
 » quiae sunt enormis copiae aquarum mediterranearum tau-
 » tae extensionis, ut aequarent ni etiam superarent illam
 » hodierni Mediterranei, quaeque probabiliter carebat qua-
 » vis communicatione cum Oceano. Sententia haec directe
 » deducta est ex testimonio, ut ita dicam, organicorum
 » fossilium, quae sive inclusa sint in pendicibus calcareis
 » quae sese extollunt per 200, vel 300 pedes supra maris
 » aequor, vel jaceant soluta inter sabulum *delle Steppe* infer-
 » num, omnia sunt specierum omnino diversarum ac distin-
 » ctarum ab iis quae in Oceano degebant eo tempore, vel
 » paulo ante; sed sunt identica vel analogia cum formis
 » hodie viventibus in maribus praesentibus Caspio et *Aral*. --

Haec ille: at idem confirmatur variis ex locis operum Dubois, Eichwald et Hommaire de Hell, nec non ex iis quae in eximio opere suo circa progressus Geologiae tradit doctus D' Archiac.

88. -- Jam ab Aurora, ut sic loquar, Geologiae, terrenum hoc studiis prosecutus fuit, ac descripsit celeberr. Pallas (2). Videns ipse lineam elatam per 20 *Tese* (circiter 42 metr.) contra quam terminatur terrenum *delle Steppe* inter flumina *Volga* et *Sarpa*; et conspiciens hoc in limite clivos sabuli, deposita conchyliorum etc., uno verbo perspiciens physiognomiam, ut ajunt, littoris marini, opinionem exposuit Mare Ircanum antiquum usque in alta illa loca oras suas habuisse, et tantam superficiem telluris aquis suis intexisse, quantum Europae et Asiae est a terreno *delle Steppe* occupatum.

(1) Firenze 1851. 8.^o

(2) Voyages de Pallas. Paris 1793. 4.^o Tom. 5. pag. 185 et seq.

89. -- Quod vero occupatio haec fuerit opera maris Irani, non autem Oceani, ipse Pallas arguit ex consideratione Conchyliorum fossilium, quae ubicumque diffusa, eadem omnino erant quae reperiuntur in mari Caspio (1). Conclisit tandem conjici posse junctionem hujus maris, cum Euxino, suppositis aquis hujus elatioribus per plures *Teses* supra hodierni maris aequor; et computatis vestigiis quae occurrunt circa lacum Manytsch, ubi patent indicia aquarum, quae praecipites defluerunt versus Mare nigrum (2).

Clarissimi Pallas observationes (3) maxima ex parte a Geologis recentioribus jam confirmatae sunt.

90. -- In medium jam attulerat Verneuil opinionem similem Pallasianae, ubi haec scripsit (4). -- *Ces plaines basses, où l'on trouve ça et là des coquilles qui vivent encore aujourd'hui dans la Caspienne, rassemblent tout-à-fait à un fond de mer récemment sorti des eaux.* -- Secundum vero relationes quas retulit geologus Basiner (5) ad radices eminentiarum ad *Ust-Urt* terrenum quod *Steppe* efficit se se extolleret a 50 ad 65 metra supra mare Aral. Si *Steppe* quaedam considerentur uti quaternariae, aliae vero uti tertiariae, inde explicari poterunt differentiae inter libellationis mensuras, quae allatae sunt, et inter alias.

91. -- Sed audiamus ulterius confirmari analogiam inter Conchylia viventia in mari Caspio, et Fossilia ea quae procul dubio spectant ad *Steppe*, quae aut vetustiores, aut tertiariae habentur. -- *Cette formation*, ait jam pluries citatus Verneuil (6), *a le caractère particulier de la Faune qui la peuplait, et que rappellent encore les Animaux qui vivent encore aujourd'hui dans la mer Caspienne.* -- Archiac vero ex pluri-

(1) o. c. pag. 188.

(2) o. c. pag. 196.

(3) Opiniones Pallas in compendium redactae videri possunt etiam in *Histoire des découvertes* T. 2. pag. 52 et seq.

(4) Bull. Soc. Géol. 1846. T. 3. pag. 387.

(5) Archiac. Progrès. T. 2. pag. 300.

(6) Bull. Soc. Géol. 1846 pag. 387.

bus scriptoribus colligens sic ait, (1). -- *La plupart des coquilles du Calcaire des Steppes sont semblables à celles de la mer Caspienne actuelle, qui à l'exception d'une espèce douteuse de Risso, sont des univalves d'eau douce, associées à des formes de Cardium, et de Mytilus, communes aux eaux salées, et aux eaux saumâtres. Ce caractère de la Faune de nos jours s'étend à tous les sédiments Tertiaires si développés dans les Steppes du Sud, et du S-E. de l'Europe jusqu'en Asie. Il prouve que bien avant l'époque quaternaire, cette vaste région était déjà occupée par un mer intérieur d'eau saumâtre, dont la Caspienne n'est plus qu'un faible reste* (2). Et paulo post (3). Le genre *Cardium*, ou les formes qui s'en rapprochent le plus, caractérise particulièrement la formation des Steppes, comme il est encore aujourd'hui le type dominant dans la faune de la Caspienne. --

92. -- Mitto, ne sim infinitus, quae Boué tradit, (4) licet ea ad firmanda hincque dicta summo opere valerent; et verba quaedam adicere opportunum duco clariss. Eichwald, in opere de itinere suo circa Caspium inserta (5). -- In lapidibus periodi tertiariae in elatiore regione inter Caspium et Aral, distincte conspiciuntur *Cardia*, *Cardio eduli* proximi, et *Paludinae* quae hodie etiam vivunt in mari Caspio alibi lapides ejusmodi at rubescentes continent eosdem *Cardios*, eademq. parvulas *Paludinas* etc. -- Ad octoginta *Verste* procul ab Astrakan consueta *Conchylia bivalvia* nactus est, et praesertim duas species *Cardiorum*, nempe *Cardium edule*, et *Cardium rusticum*, itidem ac in mari Caspio; et insuper *Mytilum edulem*, *Corbulam caspianam* etc. (6).

93. -- Ex hoc citato opere generatim colligitur viventia hodie esse in mari Caspio *Cardium edule*, *C. rusticum*, *C. incras-*

(1) Progrès. T. 2. pag. 930. - 1849.

(2) Cf. Histoire des découvertes faites dans la Russie, la Perse etc. Lausanne 1784. T. 3. pag. 79.

(3) Progrès. T. 2. pag. 933.

(4) Boué - Bullet. Soc. Géol. 1.^{re} Ser. T. 3. pag. IV.

(5) Eichwald. Reise auf dem Caspischen meere Stuttgart 1834 pag. 6.

(6) Cf. o. c. pag. 59.

satum, *Mya edentula*, *Paludina baltica*, *Mytilus polymorphus*, *Nerita fluviatilis*. Quocirca concludi etiam potest ex eo, Mollusca quae abundant in terreno *delle Steppe*, quaeque vivunt etiam in Mari Caspio esse e generibus *Cardium*, *Mytilus*, *Paludina*, *Mya*, et *Nerita*.

94. -- Nunc autem addere debemus, clarissimum Deshayes investigantem mollusca, quae Verneuil in Crimea collegerat, quaeque dominantur ut ita dicam in Calcareo *delle Steppe* hujusce regionis, reperisse Genera *Cardium*, *Mytilus* (aquae dulcis) *Lymnaea*, *Paludina*, *Neritina*. Circa quae ille sic ait (1) -- *tout nous porte a croire que ces bucardes fossiles modifiées, ont vécu dans l'eau douce, ou dans une eau extrêmement peu salée, comme le témoignent celles que l'on trouve dans la Caspienne, et quelques autres que l'on rencontre dans les grandes cours d'eau douce, qui se jettent dans cette mer intérieur.* -- Idem autem Verneuil affirmat (2) numerum specierum parvum esse, immensum vero individuum; bivalvia prope omnia ad *Mytilos*, et *Modiolas* spectare, et praesertim ad *Mytilos* aquae dulcis; univalvia vero esse *Paludinas*, *Neritinas*, *Melanopsides*, *Lymnaeas*, et genus proximum ad *Ampullarias*, spectantia cuncta ad aquas dulces; quapropter argumentari licitum esse etiam *Cardiorum* species, quas fossiles tantum reperimus, vixisse in aquis dulcibus, una cum aliis cum quibus inhumationem comunem habuere.

Dolendum quammaxime est Geologiam terreni *delle Steppe* incompletam omnino reliquisse clarissimum Hommaire de-Hell; at ex iis, quae scripta ab illo fuerunt, non possum quin ea quae sequuntur excerptam.

95. -- Fines vallis (*bacino*) quae influit in M. Caspium sic describit procedens e meridie ad Septentrionem -- *nous arrivons ainsi aux plaines centrales de la Russie, qui se prolongent toujours avec leur pente dirigée du Nord au Sud,*

(1) Deshayes. in *Mémoires de la Société Géologique* Ser. I. T. 3. pag. 46 et 60.

(2) o. c. -

jusque dans le voisinage de Moscou, où elles sont limitées par ce que l'on appelle la petite chaîne de Valdaï, véritable arête à la quelle viennent se rejoindre le plateau du midi et celui du nord. Cette chaîne de Valdaï, qui n'a pas plus de 340 mètres de hauteur au dessus du niveau de l'Océan, forme la ligne de partage des eaux entre la mer du Nord, la mer Caspienne et la mer Noire etc. (1) Et paulo post narrat ex mari Azof procedenti se se exhibere -- les plaines du Manitsch qui se prolongent, invariables dans leur configuration, jusqu'à 80 kilomètres de la mer Caspienne, où, à la suite d'une pente inappreciable à l'oeil elles atteignent, d'après mes opérations, 27 metres d'elevation au dessus du niveau de la mer d'Azof. Au delà l'on descend dans le bassin de la mer Caspienne, et le plateau inférieur de la Russie méridionale atteint rapidement les dernières limites de son abaissement. Sur le littoral même de la mer il descend de 11 metr. au-dessous du niveau de l'Océan, et depuis les embouchures du Volga jusqu'à celles du Terek, il présente des plaines d'une élévation relative si faible, que leur niveau se perd complètement avec celui de la mer Caspienne. Aussi les vents d'est, étant prolongés, font-ils refluer les eaux de la mer jusqu'à trois et quatre mille mètres du rivage etc. (2) Et alibi (3) -- les plaines si extraordinairement basses, qui longeant la rive gauche du Manitsch, séparent la mer Noire de la mer Caspienne, semblent effectivement avoir servi autrefois de lien de communication entre les deux bassins.

96. -- Praetiosa vero sunt verba haec (4) ejusdem clar. auctoris, quacque dolorem augent pro obitu ejus praematurum, cujus causa incompletum opus de geologia caspica habemus. -- Nous démontrerons plus tard que le desséchement des plaines de la mer Caspienne n'a pas eu lieu de la même manière que celui des Steppes de la mer Noire et de la

(1) Hommaire de Hell. Les Steppes de la Mer Caspienne. T. 3. pag. 19.

(2) o. c. pag. 21.

(3) o. c. pag. 20.

(4) o. c. pag. 404.

mer d'Azof: le premier s'est opéré à la suite d'une évaporation lente, inconstant dans ses résultats et donnant nécessairement lieu à de nombreuses oscillations dans l'étendue de la mer jusqu'à la fixation complète de ses limites; oscillations qui tendaient naturellement à augmenter de plus en plus la salure des eaux abandonnée dans les dépressions. Le dessèchement des Steppes de la mer Noire, au contraire paraît avoir eu lieu à la suite d'un écoulement plus ou moins rapide, entraînant avec lui toutes les matières salines et s'opposant à la fois à toute concentration de sel et à toute alimentation intérieure de flaques d'eau salée abandonnées à la surface du sol etc. -- Ad quod confirmandum inservit etiam, ipse ait, et declivitas magna soli versus mare Nigrum et Azof, et terrena salsuginosa perpaucā in horum ambitu, creberrima vero undique circa mare Caspium.

97. -- *Lacus salsos circumcaspicos magno studio Auctor investigavit; qui ait (1) -- Nous y avons exploré la région des lacs dans tous les sens avec le plus grand soin, et il ne nous a pas été possible de découvrir, dans les formations qui composent le sol du Steppe les éléments nécessaires à la création de salines. Tous les lacs qui ont été le but de nos investigations se trouvent complètement isolés. Le niveau... Nous avons constaté ces mêmes faits sur un grand nombre de points, et partout nous avons été irrésistiblement entraîné à admettre que tous ces régions avaient été autrefois submergées par des eaux salées. --*

98. -- *Quamvis ex huiusque narratis (licet eadem tam manca, et tam inordinata sint) plurimae consequentiae deduci possent, ego tamen modo ad illas tantummodo quae sequuntur, sermonem meum circumscribam; alibi, si Deo placeat, argumentum iterum suscepturus. Sunt autem 1.º Conjunctionem priscam inter Mare nigrum, et m. Caspium demonstrari etiam ex qualitate Fossilium quae superabundant in Calcareo, vulgo, delle Steppe; qui communis est tum oris septentrionalibus Euxini, tum universae regioni circa mare*

(1) o. c. pag. 394.

Ircanum. 2.^o Calcareum ipsum *delle Steppe* ortum esse ex aquis maris Caspii, in quibus hodie etiam vivunt plurimae ex iis speciebus quae fossiles reperiuntur. 3.^o Aquas maris Caspii sub initio fuisse aquas dulces, vel salmastras (1).

99. -- Maris vero Nigri aquas olim fuisse salsas arguitur 1.^o ex terreno marino supposito Calcareo *delle Steppe*, 2.^o ex terreno pliocenico Hungariae Austriae etc. Etenim fuerunt haec terrena, testantibus summis geologis (retro § 62.), facta in sinibus veteris maris Nigri; et tamen nullus, quod ego sciam, dubitavit an fuerint vere omnino marina.

100. -- Insuper autem ad haec cuncta adjiciendum est, maria haec duo olim inter se connexionem tenuisse, opinionem fuisse etiam aliorum illustrium Geologorum et ipsius clar. Boué, licet sententiam repudiet, Mediterraneum cum Euxino antiquitus communicasse, et malit ex analogia climatum harum regionum, in periodo tertiaria, explicare illam similitudinem quae intercedit inter Lapides (Rocce) et Fossilia, in Thracia, in Hungaria, in Austria (2). Dubois vero haec habet (3). -- *Pendant l'époque tertiaire, la mer Noire, et la mer Caspienne communiquaient par un long, et large bras de mer resseré par l'île caucasienne au Sud, et par le plateau crayeux du Don au Nord.* --

101. -- Quibus scriptoribus juvat addere et ipsum Pallas, qui arguebat de junctione duorum marium eum videret in sinu maris Caspii quosdam Pisces peculiares Ponto Euxino quemadmodum Squalei, qui Canes marini vulgo appellantur *Atherina*, *Syngnatus pelagicus* etc., qui nullo modo transgredi po-

(1) Neque mihi adversatur ad hoc sententia Hommaire de Hell (pag. 245) qui putat hujus maris aquas esse salsedine aequali, vel majori iis Oceani. Quidquid sit de hodierna die, sermo noster respicit vetustiora tempora, in quibus Conchyliya vivebant propria aquae dulcis vel salmastrae. Et reapse aquae dulciores sane fuerunt diebus antiquis si fidem habeamus Straboni (lib. XI. pag. 510.) et Plinio (lib. VI. c. 17.). Caeterum facile captu est immixtionem ingentissimam aquarum Caspii m. ab evaporatione factam, omnem salsedinem concentrasse. Quod si olim aqua fuisset salsa ut illa Oceani, hodie intensissimae salsedinis esse deberet. (Cf. *retro* n.^o 96).

(2) Boué. *Turquie d'Europe*. T. 1. pag. 324.

(3) Dubois. *Voyage*. Tom. 5. pag. 20. et Archiach. *Progrès*. T. 2. p. 959.

tuissent in mare Ircanum absque canali supradicto (1). Neque jam contendimus nullam aliam quamdam causam adduci posse ad explicandum phœnomenon; sed profitemur id fieri posse minus feliciter quam per hanc suppositam junctionem. Nunquam vero ope ullius derivationis ab Oceano septentrionali. Illustris enim I. Abott cum perpenderet eminentias, jam retro indicatas, quae sunt ad Ust-Urt, quaeque insulam statuere debuerant in magno mari Aralo-Caspiano, reperit ibi tres tantum conchas fossiles, quae hodie reperiuntur in m. Caspio. -- *Et ce Voyageur fait observer que si cette immense masse de calcaire coquillière s' étoit formé sous les eaux de l' Ocean elle renfermerait certainement un plus grand nombre d' espèces.* --

102. -- Observationes in Borussia meridionali factae, et opiniones Geologorum, qui illa loca perlustrantes concordēs in eam iverunt sententiam, quam dictant et locorum inspectio, et effectus tot causarum, quae saepe saepius minime patescunt, adducunt nos, ni fallor, ad conjiciendum 1.^o magna aquarum congeriem internam in uno lacu vel mari (*bacino*) comprehendisse tum Aral, tum Caspicum, tum *Azoff*, et Euxinum, una eum tota regione, *delle Steppe*, quae circumcirca late diffunditur. 2.^o Communicationem vel nexum inter mare Aralo-Caspicum et Euxinum olim factam esse, ope freti, sive canalīs, ejus residuum est lacus *Manitsch*, et centum alii minores lacus salmastri inter Caucasum et Don siti.

Licet mihi pateat inopportunist in hoc loco digressionem inducere, et praematurum conclusiones deducere (in argumento adhuc mihi tam imperfecte explorato) attamen

(1) Voyage 4.^o T. 5. pag. 192. ibi plura: et Histoire des découvertes etc. T. 2. pag. 56. Considerandum tamen est, si disjunctionem quis admittat inter Mediterraneum et Euxinum, difficultatem hanc non tolli sed alio averti, nam ab eo sciscitabimur quemadmodum Phocae, Squali etc. ingredi potuissent in mare Nigrum. E contra vero plane explicatur ubi detur mediterraneum elatius, et ideo cum Erythraeo comunicans, hocque cum Oceano: tunc enim facile concipitur ingressus horum Piscium usque in m. Caspium. Fortasse et quaestio esse deberet de Phocis, quae magno numero sunt in aquis Caspiis. (Cf. Histoire des découvertes etc. T. 3. pag. 74.

mihi detur exponere fortasse, quin supponatur lacus salsos immutatos fuisse in lacus aquae dulcis (*retro* § 86.) aut vicissim, et species animalium variatas fuisse temporis praelonga diuturnitate; mihi videri solis ex antecedentibus, ac hypothesim confici posse, quae quum una ex parte sit logica, alia quoque summa gaudet simplicitate. Quam vero fateor levissimam quidem Hypothesim esse; at hodierna die in qua, Deo favente, Geologia secedit e via vertiginosa Catastrophiis et Catachlysmis repleta, et incedit per semitam planiorem, atque tutiorem, paucula quae sequuntur afferre non omnino improprium reputo. Caeterum prout Strabo ait -- *sic cuique placeant, prout credibilia videntur* (1).

103. -- Mitto quaerere an Euxinum conjunctum fuisset nec ne cum Mediterraneo. Solum concessum esse mihi sufficit, id quod nullus Geologorum ni fallor, oppugnat, scilicet Euxinum aquas suas altiores habuisse tum cum in ejus sinu terrenum pliocenicum deponeretur; et in eo Aquas salsas fuisse, non dulces, quales jam ostendunt genera Fossilium terreni tertiarii quod circa mare Nigrum inferius est Calcareo illi, *delle Steppe* dicto. Secundo detur aquas humiliores factas fuisse, quacumque de causa, quam hic non quaero, et quocumque ore, per quod exierint: etenim parum confert ad hanc quaestionem an imminutio aquarum evenierit per hiatum Bosphori thracii, uti censuerunt Tournefort (2) Pallas, (3) aliique recentiores, vel per angustias gaditanas ad Calpen et Abylam (Gibilterra), praesupposita vetustissimis temporibus conjunctione inter Mediterraneum, et Euxinum: ex quo consequitur eorundem aquas primò aequo modo altas fuisse in utroque, et alterum descendisse, propter praecedentem diminutionem aquarum in inferiori mari factam. Tertio autem loco detur, mare Aralo-Caspianum communicasse jam cum mari Nigro, et adeo altum et ipsum fuisse, quantum exigit linea saxulorum et arenae conchyli-

(1) Geogr. lib. II. pag. 135.

(2) Histoire des découvertes. T. 2. pag. 55.

(3) Pallas. Voyage en Russie. T. 5. pag. 188.

rae, quae in margine superiori Terreni *delle Steppe* conspiciuntur, et quantum postulant leges aequilibrîi relate ad aquas alterius maris cum quo communio erat (1). Denum aquas hujusce maris (Hyrani) dulces vel salsuginosas fuisse, prout colligitur ex speciebus fossilium, quibus constat Calcareus *delle Steppe* etc.

104. -- Praemissis his itaque, si placet, concessis, en quid ex iisdem, ni fallor, logice, et simpliciter consequatur: 1.º Si aquae Euxini depressiores factae sunt, qualibet de causa, ejus aquae salsae exire debuere in Mediterraneum ex latere ad occidentem. 2.º Earum loco ingredi debuere per septentrionalem plagam aquae dulces, vel salmastrae, quae cum diffusae essent supra omnem regionem *delle Steppe*, idest maris Aralo-Caspici, altitudinem superabant Isthmi qui hodie intercedit inter Caspium et Nigrum mare, qui, ut dixi, extollitur per 24,386 mill. 3.º Aquae istae dulces vel salmastrae locum tenuerunt aquarum salsarum in tota regione boreali maris Nigri, ubi reapse apparet calcareus vulgo *delle Steppe*. 4.º Una cum aquis dulcibus transire debuere etiam species animalium quae Caspias aquas incolabant, et in Euxinum introire. 5.º Depressis aquis Aralo-Caspiis usque ad libellam Isthmi, defluxum in Euxinum desinere necessum fuit, et imposterum imminui debuere aquae caspicae, secedentes paulatim versus hodiernos limites, pluribus ex causis, quarum ultimae fortasse non sunt et defectus influentiae fluminis *Don*, et evaporationis vis, quae superabat aquarum copiam, quam quovis anno adducebant *Volga*, *Oural*, *Kouma* (2) etc. 6.º Aquae maris Nigri, postquam influxus Caspii cessaverat, humiliores necessario fieri debuerunt sese cum iis Mediterranei hodierni equilibrautes, et aquae salsae iterum cum dulcibus misceri coactae sunt, et postea in eundem ac primitivum salsedinis gradum regressae. 7.º Ex quo species animalium aquae dulcis e mari Caspio huc trans-

(1) Vestigia vetusti maris Caspii ascendere videntur ad 480 ped. in latere orient. Caspii. (Boué. Bulet. Soc. Géol. T. 3. p. 55 - Cf. Pallas Voy. T. 5. p. 198.

(2) Vide -- Pallas Voyage in 4.º T. 5. pag. 193., et Histoire des découvertes. T. 2. pag. 55. et 57.

gressae sunt, perire debuerunt, et quoniam animalia haec numerosissima certe fuerunt, (retro n.º 79) inde per eorum spolia origo venit Calcarei *delle Steppe* in sinu boreali maris Euxini. 8.º Cum vero aquae hujus maris salsae iterum factae sunt, iterum etiam *Fauna marina* redire debuit, quae in hodiernam usque diem prosequitur. 9.º Aquis Caspii maris imminutis propter evaporationem, priscam dulcedinem amisisse necesse fuit, gradum salsedinis et amaritudinis gravioris accipientes, qualem hodie viatores noverunt. 10.º Terrenum ideo elatioris formationis *delle Steppe* circa Caspium synchronum esse debet Formationi Marnae caeruleae generationi, sive subapenninae, quamvis calcareus *delle Steppe* superpositus terreno marino in sinu boreali Euxini, aliter suadere videatur.

Ne non omnes Geologi hisce inductionibus acquiescant vereor. Plurimi tamen, uti confido, easdem non omni verisimilitudine carere censebunt; neque eas rejicient, quemadmodum rejiciuntur ea quae a sola phantasia enascuntur. Verum quamplurima adduci possent ad firmanda et declaranda singula capita, nisi angustiae sermonis academici hoc vetarent. Attamen pauca quae sequuntur addere non prohibebo.

Considerationes duae, quas supra retuli, numerus videlicet tennis Specierum animalium, et maximus individuum, quem in Terreno *delle Steppe* recognoscere facile est, considerationes sive facta haec, inquam, consonant cum allatis a Pallas (1) scilicet -- *Quoique l'étendue de ce lac Caspien soit immense, rien n'est moins varié que les productions qu'il renferme dans son vaste sein . . . mais aussi les êtres vivans que ce lac nourrit, s'y multiplient-ils tellement que les Russes le regardent à bon droit comme une source intarissable de richesses.* -- Detur hoc ad Piscationem Piscium praecipue referri, at sermo idem et aliis animalibus quidem applicari videtur, quemadmodum ad mollusca etc. Ex quo dici posset Species numero parvo, Individua nu-

(1) Histoire des découvertes. T. 3. pag. 72.

mero maximo transire debuisset ex Caspio ad Euxinum tum cum aquae decurrentes ex illo in hunc versabantur. Quocirca coadunata in parte boreali Euxini tanta individuorum copia, et sita individua illa in circumstantiis, ut ajunt, biologicis noxiis eorum naturae, propter novam inhabitationem in aqua salsa pontica, ibi perire debuerunt accumulata supra littora maris ejusdem. Si quis vero objiciat aliqua fossilia delicata simul et intacta ibi reperiri, non ideo translata e longinquo esse potuisse, eidem asserimus, alibique postea latius probabimus, nullo modo hunc conservationis statum opponi cum hac translatione: cum de copia magna aquarum currentium agatur, quemadmodum reapse fuit in exitu aquarum decurrentium a Caspio mare in mare Nigrum.

105. -- Aquas vero effluxisse ab uno in aliud colligi videtur ex verbis Pallas (1) -- *Le Manytsch présente des traces d' un pays d' ou les eaux se sont retirées beaucoup plus promptement vers la mer Noire; et suivante les cartes toute la côte septentrionale offre de pareils vestiges, dans les ruisseaux, et les golphes d' eau morte, dont elle est toute entrecoupée.* -- Quae observatio celeberrimi viri maximi est ponderis; ea insuper plenissime confirmatur a geologis recentioribus, ut jam supra retuli (§. 96) ex verbis Hommaire de-Hell.

106. -- Conditiones autem biologicae Caspii maris videntur non tales esse, quales eae quae ad maria pertinent, per quantum arguitur ab observationibus Gmelinii, qui reperire ibi nequivit ullum piscem semper in Caspio immorantem; sed tantum illos qui datis temporibus transeunt in aquas dulces fluviorum (2). Hoc ad quaestionem salsedinis aquarum Caspii refertur, circa quam nimis multa essent adducenda, quae hic nec attingere valeo.

107. -- Postrema depressio aquarum Caspii evenisse videtur temporibus haud multo antiquis, si citatum jam Verneuil audiamus (3), qui sibi inquirendum proponit quonam unquam modo tanta aquarum copia egredi potuerit, et ma-

(1) Hist. des découvertes. T. 3. pag. 91.

(2) Hist. des découvertes. T. 3. pag. 73.

(3) Bullet. Soc. Géol. de France. 1846. pag. 387.

ria qualia nunc sunt relinquere; et quomodo Calcarei *delle Steppe* in mari Euxino reperiantur usque ad 200, vel 300 pedes supra maris aequor -- *C'est ce qu'il semble impossible d'expliquer autrement que par des mouvements du sol, qui auraient à peine dérangé l'horizontalité des couches.* -- Non audebo adversari suppositioni huic de intervenitu (miti sane mensura) hujus causae; attamen hoc praetermittere nequeo, scilicet ex jam dictis quamplurima phaenomena, quae istic videntur, enucleari et explicari posse per simplicem depressionem aquarum maris mediterranei propter fracturam Isthmi Gaditani factam. Nec praetereundum est insuper magnam vallem (*bacino*) hanc borussicam carere omnino quovis lapide (*roccia*) eruptiva (1), ideoque laud facile invocari posse sublevationes relate ad phaenomena quae in hac regione manifestantur.

108.--Quidam alius geologorum putavit contra non unam, sed duas elationes attulisse vicissitudines eas, quas magnum mare Aralo-Caspianum passum est; prima per quam Calcareus *delle Steppe* elatus esset in ambitu boreali maris nigri, et elatae simul fuissent partes variae in profundo ejusdem magni maris, cujus littora per id angustiora valde facta essent, sejuncto itidem lacu Aral. Inter hoc sublevamentum et secundum, depositum esse tradunt terrenum *delle Steppe* quae recentiores sunt, quaeque ad quaternariam periodum referuntur. Secundum sublevamentum vero Caspium mare ab Euxino separasset, et haec facta essent eodem tempore quo apertus fuit Bosphorus thracicus; qui hiatus a Du Bois refertur ad finem periodi quaternariae una cum apertura Bosphori cimmerii, et depressione maris Azof etc. (2) Phaenomena haec igitur praecessissent immediate aetatem, vel periodum praesentem, sive ut ajunt epocham recentiorem (3).

109.--Alii tamen geologi, ut Hommaire de Hell etc., putarunt antiquitus clausum fuisse Bosphorum, et postea fractum et apertum, potius quam innitantur suppositioni elationis cujus-

(1) Murchison Savi. o. c. pag. XXVII.

(2) Voyage autour du Caucase et Archiac. Progrès. T. 2. pag. 913.

(3) Archiac. Progrès. T. 2. pag. 931. Murchison Savi etc. pag. XXX.

dam completae, ac regularis totius ambitus Euxini et maris Azof (1).

110.--De terreno *delle Steppe* saepe locutus sum ego, pront de unica tantummodo Formatione; dum docti Geologi auctores operis -- *The geology of Russia in Europa* tradente Archiac (2) referunt deposita mobilia humiliarum *Steppe* ad periodum quaternariam, et alter Calcareus *delle Steppe* ad periodum tertiarium superiorem. Fateor, et libentissime iis assentior, duas aetates distingui posse in Steppis, et ideo earundem quasdam recentiores esse quam alias; at hic meminero quae alibi (*retro* §. 22) innui, videlicet eo modo quo ego Pliocenem mediterraneum considero, mihi videri probabile esse unum et aliud terrenum (scilicet Steppae antiquiores, et recentiores) nil aliud esse nisi duas phases ipsius phoenomeni.

111. -- Interea id non est praetermittendum, nempe facta illa quae colligantur cum Geologia maris Caspii ad tempora tam recentia descendere, ut vinciantur cum Quaternariis quorum limites cum historicis commiscentur; ommissa etiam sententia cel. Tournefort et Pallas, qui per conjecturam pertinere putarunt, partem saltem phoenomenorum quae diximus, usque ad Diluvium Deucalionis, et ad desolationem partialem Graeciae et Insularum archipelagi (3).

At jam nimis in longum productam hic relinquo quaestionem de Terreno caspiano sive *delle Steppe*, tum ne nimium ultra fines excedam, tum etiam quia minime spero eam me pertractare posse sicut convenit, cum mihi deficient quaedam opera recentiora. Attamen paucula hucusque inordinate collata satis ostendunt, ni fallor, quaestionem de Mari Aralo-Caspiano connecti ac colligari cum illa generali de veteri Mediterraneo, et illius terrena prosecui coronam illam, ut ita dicam, quam vidimus hucusque circumire mare nostrum, quamque modo per reliqua ejusdem littora inquirere ac perlustrare aggredimur.

(1) V. Archiac. T. 2. pag. 302.

(2) Progrés. T. 2. pag. 299.

(3) Histoire des découvertes. T. 2. pag. 53. 56.

ILLUSTRAZIONE
DI
PIANTE MOZAMBICESI
DISSERTAZIONE III.

DEL PROFESSORE

GIUSEPPE BERTOLONI

(Letta nella Sessione delli 23 Dicembre 1852).

Spero che non vi sarà discaro, o Colleghi umanissimi, se premetto alla descrizione e storia di alcune piante novelle, che mi propongo oggi di farvi conoscere, poche notizie intorno alla ristrettissima agricoltura, che si esercita nella costa del Mozambico.

Quando il benemerito Cavaliere Carlo Fornasini dal Mozambico ritornò in Italia, gli raccomandai di mandarmi tutti i prodotti che si ottengono dalle coltivazioni della costa di quella contrada affricana. Egli ritornato in quel lontano paese si prese ogni premura di raccogliarli e di spedirmeli. Già di alcuni vi ho dato notizia nelle varie illustrazioni che ho pubblicato intorno a piante di quella contrada, vengo ora a dirvi degli altri pochi di quella ristretta agricoltura.

Fra i cereali oltre il Frumentone (*Zea Mais*) vi si coltivano molto l' Olco cernuo, e l' Olco caffro (*Sorgum cernuum* Will. *Sorgum caffrorum* Beauv). In lingua caffra il primo appellasi *Mabila* ed il secondo *Mala*. Il prodotto di questi Olchi è abbondantissimo. Crescono rigogliosi anche in Italia, che anzi in alcune provincie di essa si coltivano per farne pane mescolandone la farina con

quella di altri cereali, o di legumi. Il Fornasini relativamente ai medesimi mi mandava le seguenti notizie -- Que-
 » sti due cereali unitamente al Frumentone sono il so-
 » stentamento generale di tutta l' Affrica, ve ne hanno
 » delle piantagioni immense, corrispondono esattamente
 » per il consumo e come genere di prima necessità al
 » Frumento degli Europei, al Riso degli Asiatici, al Ma-
 » niocco degli Americani. » Qui l' Olco dà un prodotto
 medio del cento per uno. Varie specie di legumi sono
 coltivate dai Caffri. Quel faggiolino più piccolo di tutti,
 verde, coll' occhietto bianco, che si coltiva anche in
 Italia, chiamasi *Mungo* dai Caffri (*Phaseolus Mungo*
 Will.). Il Fornasini dice -- che è legume Affricano ed
 » Asiatico, che si mangia colà unitamente al riso con-
 » dito col butirro, che è eccellente, che la pianta che
 » lo produce ama il clima temperato, e poichè non sa-
 » peva che fosse già introdotto tra noi, spera che si ac-
 » climatizzi in Italia. »

Un altro fagiuolo, che da noi non può coltivarsi allo sco-
 perto atteso il clima nostro troppo freddo, è quello che
 i Caffri chiamano *Tindodi*, e che i *Baniani* abitanti nel-
 la Caffreria, appellano *Turì*. Di esso si conoscono due
 varietà mandatemi dal Fornasini. Ambe sono il prodotto
 di un' alberetto di fusto legnoso perenne chiamato dai
 Botanici *Cytisus Cajan L.*, coltivato e conosciuto in tutti
 i giardini botanici dell' Europa, e perciò ancora nel no-
 stro. Il Fornasini mi accerta che queste due varietà di
 legume sono molto buone da mangiarsi. Noi ottenemmo
 molti individui di queste varietà dai semi mandatici.

Un terzo fagiuolo particolare, e che io credo esclusivo del
 Mozambico, è quello che i Caffri appellano *Giùgo*, il
 Fornasini lo dice molto buono, ma alquanto indigesto
 allo stomaco, con tutto ciò assicura che egli lo mangia
 sempre perchè molto gli piace, che la pianta alzasì po-
 co da terra, che fruttifica sotterra come l' Arachide, e
 perciò gli pare della stessa famiglia; inoltre crede che
 dee svilupparsi bene in Italia giacchè ama il clima tem-
 perato, e dà il cento per uno nelle parti meridionali

della costa mozambicese. L'anno stesso 1842 colla prima spedizione ci pervenne il seme di esso e ne tentammo la seminazione, ma non nacque. Questo fagiuolo non solo è tuttora sconosciuto agli agricoltori Europei, ma ancora ai Botanici. Dai caratteri del seme, non che dalla descrizione incompleta della pianta datami dal Fornasini sono condotto a credere che appartenga ad una specie non ancora descritta, probabilmente del genere *Dolichos* e che io distinguerò per ora col nome di *hypogeus* per la particolarità che il legume è sotterraneo come quello dell'Orachide. Se avrò la sorte di ottenerne la pianta, e vederla in fiore, allora potrò determinarne il genere con maggiore certezza, e forse la pianta potrebbe appartenere anche ad un genere diverso da quello da me supposto. Questo fagiuolo è globulare, ma più comunemente di figura globulare un poco allungata, varia nella grossezza, perchè i grani più sviluppati eguagliano un grosso cece, i meno una piccola veccia; liscia la sua superficie, un poco splendente, di un colore giallognolo di carta pecora. La maggior parte dei semi è aspersa di macchiuzze nere, ma alcuni ne vanno del tutto esenti. L'ombelico è coperto da una macchia grande, nivea, opaca, subrotondo-ovata, un poco rugosa, con una elevatezza centrale, questa macchia tutt' all' intorno è circondata da una tinta nera che all' esterno va sfumando. Aprendo il seme i cotiledoni sono di aspetto cereo, non duri, e masticabili anche dissecati.

Mi furono pure mandati i frutti di quattro varietà di peperoni coltivate nel Mozambico, le quali tutte appartengono alla specie chiamata *Capsicum annuum* L. -- La più » piccola, dice il Fornasini, in Inhambane appellasi *Piri-Piri* ed al Brasile Cumarin; gli Inglesi la trasportano in altri paesi pel commercio, in Italia prospererà. -- Furono tutte seminate, ma indarno. Grandissima è la forza irritativa principalmente della varietà più piccola, che appena si tocca colle dita desta un forte e ripetuto stermento, probabilmente gli Inglesi ne fabbricano il così detto *Pepe di Cajenna*.

Queste sono le poche piante coltivate in quel paese a sostentamento dell' uomo e degli animali. Le mentovate coltivazioni ne' campi sono poi difese da siepi artificiali, ed il Fornasini mi mandò una quantità grande del seme di quella pianta, colla quale fanno queste siepi. Noi la seminammo, e ne nacque abbondantemente l' *Acacia platiacantha* di mio padre, conosciuta ne' giardini toscani sotto il nome di *Acacia rubricaulis*. Mio padre ottenne questa specie da semi portati dal Brasile dal Raddi, il quale fu colà mandato dal Governo Toscano colla spedizione di Spix e Marzius; e forse dalle stesse sementi la ottennero i Direttori de' giardini di Firenze. Il Fornasini me ne scriveva così -- Questa pianta fu trasportata al » Mozambico dal Brasile per farne siepi; queste si ottengo- » no dopo che la pianta è cresciuta all' altezza di tre » piedi circa; allora i suoi rami si ripiegono ad arte, e » seppelliscono sotterra, e tenendo il tutto ben potato » con forbici da giardino si forma una siepe a guisa di » un muro impenetrabile; altrimenti la pianta cresce » senza grazia e senza ordine, ed il tronco acquista la » grossezza di un piede. »

Non meravigliate se tanto poche sono le coltivazioni di quel paese, dove l' uomo vive senza fatica. Il paragrafo seguente di una lettera dello stesso Cavaliere Fornasini scrittami il dì 9 di ottobre del 1843 vi chiarirà meglio la cosa. -- Il carattere de' Caffri è quello de' sel- » vaggi; possessori di un suolo fertilissimo, senza freno » fisico e morale, con affezioni passaggiera, passano la » loro vita a dormire, danzare, e farsi la guerra; le mo- » gli sole provvedono al loro sostentamento; l' esperien- » za di dodici anni, e qualche osservazione fa che io » li conosca perfettamente. -- Tutto ciò Egli mi scrive- » va per dimostrarmi che non li poteva indurre a lavora- » re, e nemmeno a raccogliere per lui i prodotti naturali, che desiderava mandare in maggior copia alla sua patria. Fra le piante mozambicesi che ci interessano ho scelto tre specie, due delle quali giudico affatto nuove per i Botanici. Due poi di queste interessano ancora i Medici,

e la Materia Medica, perchè somministrano droghe medicinali appo noi sconosciute, e non ancora introdotte nell' Europa. Di tutte tre mi sono proposto darvi oggi la descrizione e la storia; ma dell' ultima che per la sua importanza mi preme di far conoscere ai Medici, darò una descrizione incompleta, perchè incompleti ne sono gli esemplari avuti.

Della prima specie ricevei dal Cav. Fornasini un ramo perfetto in tutte le sue parti; perciò posso darvi una completa descrizione della medesima. Essa è un arbusto, del cui uso nulla mi si dice: non solamente costituisce una specie nuova, ma ancora un genere nuovo appartenente alla classe Pentandria, ed all' ordine Monogynia, e nella distribuzione naturale è vicina alla famiglia delle Boraginee Frutescenti. Ho distinto questo genere e specie coi nomi di

1. LEPIPOGON *obovatum*. Tab. 21. fig. A. B. C.

CHARACTER GENERICUS ESSENTIALIS.

Calix conicus, inferne adnatus, limbo libero quinquefido. Corolla monopetala, tubo brevi, intus ad medium instructo squamis quinque dense barbatis, limbo quinquepartito. Stamina quinque inclusa, orta e corolla paulo supra squamas tubi, filamentis brevissimis, antheris longis, erectis, bilocularibus, loculis connectivo diremptis. Nectarium scutellatum, ovario incumbens. Stylus solitarius. Stigma bifidum, cruribus oblongis, crassis.

Nomen genericum a *λεπίς* squama, et *περγον* barba.

CHARACTERES SPECIEI.

Caulis teres, alterne ramosus, glaber, ramulis tantum apice pubescentibus. Folia petiolata, obovata, obtusa, integerrima, glabra, aut pilis raris adspersa, in nervo et venis pubescentia. Petioli pubescentes, folio breviores. Stipulae breves, latae ovatae, pilosae, ferrugineae, de-

ciduae. Pedunculi terminales, uniflori, solitarii, vel geminati, pubescentes, longitudine floris. Calix campanulatus, tubo adhaerente, dense pubescens, limbo quinquefido, laciniis spathulatis, vix acutis, basi angustatis, tubo brevioribus. Corolla supera, monopetala, tota dense pubescens, tubo brevi, intus ad medium instructo squamis quinque dense barbatis, barba alba, nitida; limbo quinquepartito, laciniis obovatis, obtusis, tubo longioribus. Stamina quinque libera, inclusa, orta paulo supra squamas barbatae tubi contra divisiones corollae. Filamenta brevissima. Antherae longae, oblongo-lanceolatae, tumidulae, obtusae, basi subcordatae, subemarginatae, biloculares, loculis connectivo diremptis, flavescens, unoquoque e fissura longitudinali bilocellato. Nectarotheca discoidea, scutellata, ora marginali tumidula, ovario incumbens. Stilus e centro nectarothecae, inferne crassior. Stigma bifidum, cruribus oblongis, crassis, obtusis. Fructum non vidi.

Frutex. Accepi ex Inhambane Africae austro-orientalis ab Eq. Fornasinio.

Riguardo alla seconda specie premetto, che la Senna del commercio (come è ben noto ai medici) è una droga che si compone del mesuglio di foglie di diverse piante, nei quali miscugli però predominano sempre quelle di qualche Cassia appartenenti ad una od anche a due delle quattro specie di Cassie *obovata* Colladon, *lanceolata* Forskal, *acutifolia* Delille, ed *aetiopica* Guibourt.

Il Bauhino credette le Senne medicinali di due sole specie deducendolo dalla forma delle foglie, quindi distinse la Senna italica con foglie ottuse dalla Senna alessandrina di foglie acute. Il Linneo considerò appartenenti a varietà di una sola specie le due sorta di foglie, e chiamò questa col nome di Cassia Senna. I Botanici moderni studiando le piante sopra esemplari viventi, oppure disseccati ma più completi seppero stabilire la diversità delle quattro specie summentovate. Nella Senna del commercio coll' Egitto, che per lo più è quella delle nostre farmacie, predominano le foglie della Cassia lanceolata

Forsk. che ha per sinonimi *Cassia Senna* W. *C. orientalis* Pers. *Sena officinalis* Gaert. *S. alexandrina* Mill. Ma dal Mozambico ho ricevuto esemplari di *Senna* in un colla droga, che dopo scrupolose indagini e confronto di descrizioni di autori ho creduto potere riferire alla *Cassia acutifolia* Delille, sinonimi della quale sono *Cassia lanceolata* Wight. *C. lanceolata* Roxbrg. *C. elongata* Lemoery, *C. Medica* Forsk. *C. ligustrinoides* Scrank. dissi che solamente dopo molte indagini ho creduto riferire a questa specie piuttosto che giudicarla una specie novella, perchè la frase specifica dataci dal Dietrich non è giusta, e la descrizione di altri autori mancante e non completa per cui non dimostra tutte le differenze che passano fra le due specie certamente diverse *lanceolata* Forsk. *acutifolia* Delille. Per tutto ciò ho giudicato vantaggiosa cosa ricomporre la frase, dare una completa descrizione della pianta accompagnata da figure che bene la facciano conoscere ai Botanici, ed ai Farmacisti; e tanto più ciò io feci volentieri perchè il Decandolle dice che nelle Farmacie verosimilmente è confusa coll' altra, e perchè è pianta che manca certamente negli erbarii d' Italia, e si può dire sconosciuta in Europa, mentre costituisce la *Senna della Mecca* o la *Senna Tinneveli*, o la *Senna delle Indie orientali*.

CASSIA ACUTIFOLIA DELILLE.

Foliis abrupte-pinnatis, inferioribus 5-6-jugis, superioribus 8-jugis, foliolis lanceolatis, acutis, glabris; corymbis axillaribus; leguminibus elongatis planis, apice rotundatis. Tab. 22. fig. A. B.

Perenn. Habitat in Mozambico et in Arabia.

Questa specie si avvicina più che altra alla *Cassia lanceolata* di Forsk. colla quale fu confusa. Ma dalla medesima ben si distingue. Voi stessi ne potete vedere facilmente le differenze perchè avete sott' occhio due esemplari in fiore e frutto della *C. acutifolia* e due esemplari dell' altra a me carissimi perchè mi furono donati dall' Illustre

Prof. Gaetano Savi di grata ricordanza, e perchè furono raccolti in Egitto dall' infelice Raddi quando faceva parte della spedizione di Champolion, e Rosellini.

Non so perchè il Dietrich, che ha pubblicato la più recente *Synopsis Plantarum* distingua la specie in discorso col sinonimo di *ligustrinoides* Schrank siccome ha adoperato il Decandolle, come se quest' autore avesse l' anteriorità della scoperta e non col nome di *acutifolia* Dellil. adottato dalla maggior parte degli autori, e da tutti i trattatisti di materia medica, e ritenuto dallo Stendel nel *Nomenclator Botanicus*.

La *Cassia acutifolia* è pianta perenne, alzasi da terra poco più di un piede, od un piede e mezzo, con stelo rotondato, striato, dritto, ma un poco flessuoso, nello interno pieno, con midollo centrale. Le foglie sono alterne situate nell' angolo delle flessuosità, pinnate, guernite in ogni lato della base da una stipola acuminata. Le foglioline decisamente lanceolate, acute, liscie, sono disposte in numero di cinque sino ad otto paia sulla rachide o nervo primario, nelle foglie inferiori se ne contano cinque paia, nelle superiori otto. I racemi semplici hanno il peduncolo primario un poco più breve della foglia, sono ascellari, guerniti nella parte superiore di sette od otto fiori, gli uni tanto più avvicinati agli altri quanto più stanno al termine del lungo peduncolo. I fiori sono gialli con petali venati, racchiudenti antere di diversa lunghezza, ed alcune eguaglianti la lunghezza dei petali; nella superficie sono glabre, rigate di quattro solchi ben marcati, che nell' apice loro naturalmente troncato fanno comparire l' antera come quadriloba. Il pistillo è sottile tomentoso, lungo poco più della metà della lunghezza dei petali, guernito nell' apice di un rostro nero, sottile, coll' estremità circinata. Pochi di questi fiori sopra ogni racemo restano naturalmente fecondati, almeno così è negli esemplari da me ricevuti, ne' quali non sono che uno o due o tre legumi. Il legume è appiattato, compresso, semilunato, allungato, coll' estremità rotondate, della lunghezza quasi di due pollici, colle valve

membranaceo-scariose, reticolato-venose, e mature fosche. I tramezzi fra un seme e l'altro sono stretti, ed appena prominenti. Le sementi in numero di sette od otto entro ciascun legume sono poco prominenti, della figura di cuore rovesciato, compresse, di colore e lucentezza cerea, verrucose di verruche ineguali, trasversali, le più lunghe flessuose, con l'ombellico basilare nell'apice di una prominenza conica; dall'ombellico si distende in ambe le faccie del seme quasi sino alla metà della lunghezza del seme stesso, una prominenza, che ha forma di cucchiaino, dessa ancora è verrucolosa, e nel manubrio rigata da un leggero solco. Aprendo un seme i cotiledoni si separano l'uno dall'altro con facilità, ma gli involti seminali aderiscono strettamente ai cotiledoni. L'embrione ha la figura di un corto e grosso chiodetto, è ben discernibile nelle sue parti coll'ainto anche di una lente semplice, resta collocato fra i due cotiledoni nella base ristretta dei medesimi, e la radice protuberante all'esterno fuori della base dei due cotiledoni per i due terzi della propria lunghezza, ed è contenuta e rivestita dalle tonache della protuberanza ombellicale.

Coi descritti caratteri si distingue facilmente dalla *C. lanceolata* Forsk. principalmente per le foglioline che in quest'ultima sono la metà più corte di quelle della *C. acutifolia*, oltre che sono ovato-lanceolate; mentre nella *acutifolia* sono decisamente lanceolate; come pure il numero delle paia delle foglioline è maggiore nell'ultima. I racemi di questa innoltre sono ascellari, nell'altra terminali; differenza di molta importanza e che concilia abito diversissimo alle due specie. I legumi sono proporzionatamente più lunghi e più stretti nella *C. acutifolia* che nella *lanceolata*, oltre molti altri caratteri di minore importanza, che pure tutti insieme distinguono viemaggiormente la diversità delle due specie, la quale dopo avere imparata sulli esemplari perfetti l'esperto de' caratteri botanici distingue senza equivoco per così dire anche nei frustoli delle farmacie.

Il Fornasini unitamente agli esemplari della pianta del Mozambico mi mandò un pacchettino di lomenti, e di foglioline col solo nome di *Senna*; da ciò io deduco, che sia la *Senna* adoperata in quel luogo. Se la sua virtù drastico-purgativa sia maggiore o minore di quella della *Senna* alessandrina, non posso dirvelo; la quantità delle foglie, che ne ho avute è così poca, che non posso farne esperimento.

Imprendo a dire dell'ultima pianta. Il Cavaliere Fornasini già sino dal 30 luglio del 1844 nella ricca spedizione di oggetti naturali fattami da Inhambane mi aveva mandato la scorza che io vi presento insieme ad un pezzo di radice, ed a' rametti guerniti soltanto in parte di foglie, mentre le altre già si erano staccate, forse durante il viaggio, ed il tutto segnato sotto il N. 21 della spedizione. La nota poi corrispondente a questo numero portava quello che qui vi trascrivo » N. 21 Scorza, radice, e pianta chiamata *Chibáca* (leggesi *Sibáca*) nuovamente scoperta nella » Baja di Lagoa; io la credo China, o congenere. In » quella Baja regna una malattia di gola endemica, e » mortale che si manifesta con una infiammazione e ve- » sciche nella lingua; i Caffri colla scorza di questa pian- » ta ridotta in polvere, fregano fortemente la lingua si- » no al sangue, applicano una forte dose internamente, » e la guarigione è sicura. »

Appena io vidi questo medicinale ebbi desiderio di sapere a quale specie appartenesse; ma poichè nessun fiore e nessun frutto me ne era stato mandato, rimanevo nella impossibilità di conseguire l'intento; però sin d'allora fui certo che l'albero non era una China, nè qualche cosa di analogo, perchè io ben conoscevo l'abito delle *Clines* dalle varie specie, che se ne conservano nell'erbario di mio padre, e che provengono dalla spedizione al Perù di Ruiz e Pavon, non che dalla *Cinchona caribea*, che pochi anni sono avemmo viva nell'orto botanico di questa Università. Fui poi maggiormente voglioso di conoscere quest'albero utilissimo nella mortale malattia di gola endemica, come dice il Fornasini, nella Baja di Lagoa, perchè i

viaggi fatti dagli Europei al Capo di Buona Speranza e nelle altre provincie dell'Africa austro-orientale accertano, che questa stessa malattia è la più terribile di tutte sotto quel clima, e domina per ogni dove endemica. L'onde io scrissi al Cavaliere Fornasini della necessità, che io aveva dei fiori, e dei frutti di quest'albero. Egli poté dietro queste mie sollecitudini ottenerne da Lagoa de' ramoscelli co' frutti, e colle foglie, ma senza fiore; me li spedì sollecitamente, e li ricevei nel 1848. Confrontati questi ramoscelli co' primi mancanti di frutti ho constatata l'identità della specie in tutti, ma il frutto in un cogli altri caratteri de' rami, e delle foglie senza il fiore non furono sufficienti a farmi conoscere a qual classe, ordine, famiglia, e genere quest'albero appartenesse. Non trascurai di consultare i più esperti botanici, ed ho fatto ricerche nell'erbario centrale del Museo di Firenze per iscuoprire se fra le piante africane fosse anche questa, ma tutto riescì indarno. I botanici Inglesi, Francesi, ed Italiani che in questi ultimi anni sono passati per Bologna mi hanno detto unanimamente questa essere una pianta sconosciuta, e che probabilmente appartiene ad una famiglia, e genere nuovo. Pertanto sebbene io non abbia il mezzo di classificarla per l'imperfezione degli esemplari, affinchè non sia dimenticata ma abbia un posto nei registri della scienza attesa la sua utilità, ed affinchè la Materia Medica non sia defraudata delle notizie, che pure si hanno del medicinale, che somministra, io la distinguerò col nome generico di CHIBACA, col quale la distinguono gli indigeni della Baja di Lagoa, e con quello specifico di *salutaris* pel buon effetto di ridonare la salute in così mortifero malore. Non ve ne darò la descrizione secondo le norme botaniche, ma ve ne darò piuttosto una descrizione storica:

CHIBACA *salutaris* Tab. 23 fig. A. B. C. D. E.

Questa specie appartiene ad un grande albero come si deduce dall'ampiezza e grossezza della sua scorza, che qui vedete, non che dall'asserzione dello stesso Cavaliere

Fornasini. Vi dissi di sopra essere ignoto a qual famiglia appartenesse. Probabilmente essa stessa costituisce una famiglia novella, che sarebbe vicina a quella delle Laurine, per quanto a me pare. Il suo fusto è guarnito di rami, gli esterni de' quali sono di legno biancastro, piuttosto duro, ricoperti da una scorza striato-rugosa, finchè sono giovani, e racchiudenti un midollo centrale di colore molto più fosco del legno. Le loro foglie sono alterne, coriacee, superiormente splendenti, opache nel dissotto, di figura lato-lanceolata, con un solo nervo longitudinale, che scorre dalla base all' apice della foglia, e si dirama in vene laterali, le maggiori delle quali sono quasi opposte, e si anastomizzano fra di loro a poca distanza dal margine della foglia. I fiori probabilmente saranno solitarii, perchè in due esemplari ricevuti i frutti sono solitarii; sostenuti da un peduncolo, che all' apice porta un calice persistente, trifillo, con fogliette corte, rugose, più larghe che lunghe, ottuse. Il frutto è una bacca, che aperta mi ha mostrato de' loculetti mancanti di sementi. Questa bacca secca è piriforme, della grandezza, colore, e rugosità delle prugne salvatiche nostrali, quando sono secche. La pianta è provveduta di grosse e lunghe radici, legnose, ramosi, di legno duro compatto, cinereo, con midollo centrale sottile, ricoperte da una scorza della grossezza di un millimetro e mezzo circa, bianco-grigia all' esterno, striata, e con lentecelle rotonde, prominenti, e fesse trasversalmente pel mezzo, internamente poi è di colore rosso-fosco simile a quello del guscio delle nostre castagne, questo colore è analogo a quello dell' interno della scorza del tronco, ed indica che in ambedue è contenuto uno stesso principio. Ciò tanto più si conferma perchè gettando sulle bragie un pezzetto delle due scorze, questo tramanda lo stesso odore come di incenso.

Il tronco di quest' albero, come già dissi, dee essere grosso, il suo alburno è bianco. Intorno ai caratteri del legno non posso pronunziare parola, perchè non ne ho ricevuto, ma se dovessi indovinarli deducendoli da quelli

del legno delle radici, e dei ramicelli, dico che il legno del tronco dovrebbe essere compattissimo, e di tessitura omogenea.

La scorza annosa ha la grossezza anche di due centimetri.

Allo esterno è tutta screpolata da fessure profonde longitudinali più larghe, interrotte da fessure trasversali, oblique, più strette, per cui riesce tutta quanta disugualmente divisa in dischi quadrilateri più o meno regolari, tanto più che il tessuto corticale mortificandosi sopra questi si screpolata per tutti i sensi in frustoli più o meno grandi, perciò la superficie del tronco riesce tutta disuguale; i frustoli di tessuto corticale mortificato restano tenacemente aderenti alle parti sottoposte, ed atteso il loro colore oscuro indicano, come quelli delle nostre quercie invecchiate la vetustà del tronco che ricuoprono. La superficie interna di questa corteccia è coperta da uno straticello sottile di alburno biancastro, allo esterno del quale sono sovrapposti strati fibrosi vascolari di colore rosso fosco di ruggine tendente un poco al paonazzo, il qual ultimo colore si fa più intenso quanto più questi strati vascolari passano nella corteccia, almeno queste gradazioni di colore si palesano strappando gli strati nel senso della loro sovrapposizione, che se invece si osserva la scorza nella sua rottura trasversale o longitudinale, questi strati compariscono di color rosso fosco simile a quello del guscio delle nostre castagne, come dissi di sopra. A questi strati vascolari sono sovrapposti molti strati cellulosi appartenenti al tessuto corticale; la scorza attesa la sua vetustà non mostra più alcun indizio di quella cuticola, che certamente copriva questo tessuto nell'età giovanile. Ogni strato celluloso corticale ha la spessorezza di un millimetro e mezzo; è dello stesso colore degli strati fibrosi, e si alterna con uno straticello sottilissimo celluloso di colore biancastro. Questi strati cellulosi presi insieme costituiscono la maggior parte della grossezza della scorza, perchè gli strati fibrosi non misurano che la spessorezza di quattro millimetri appena. Tanto negli strati fibrosi, che ne' cellulosi corticali è

contenuto quel principio, pel quale mettendo sulle bragie un pezzetto di loro ne esala un odore analogo allo incenso.

Vi dissi, che il Cav. Fornasini mi scriveva che questa scorza è un farmaco salutare contro la mortale malattia della gola tanto amministrato internamente a grandi dosi, che stroppiciato sulla lingua sino a che ne esca il sangue. Io non conosco di qual natura sia il principio attivo di questo vegetabile, dall' odore lo giudicherei resinoso, ma per ben chiarirvi di ciò invito il nostro Collega peritissimo Sig. Cav. Prof. Gaetano Sgarzi ad intraprenderne l' analisi, ed a manifestarne il risultato alla nostra Accademia, siccome quegli, che coll' esattezza tutta propria di lui per ben tre volte ci disvelò la composizione chimica di tre sostanze vegetabili prima sconosciute, cioè dell' olio di *Mafureira oleifera*, del butirro vegetale del *Sheadendron buthyrosum*, e della scorza velenosissima della *Mavia Judicialis*.

Questo è quanto ho potuto, e saputo esporvi intorno alla *Chibáca salutaris*. Prima di chiudere il mio favellare è pregio dell' opera riferire quello che gli autori europei, i quali viaggiarono nel sud dell' Affrica, scrissero intorno alla malattia mortale della gola, perchè dall' indole di questa si possa argomentare intorno alla natura dello specifico Chibáca.

Tutti convengono nelle cose dette dal Fornasini: che questa malattia consista in una infiammazione profondissima dell' esofago, delle tonsille, e della lingua, la quale passa prestamente ad un esito fatale, e se il malato non resta soffocato, e spento nel colmo della tumefazione delle fauci, muore per l' esito della infiammazione. Ma non vi sarà discaro sentire tutto ciò che narra intorno alla medesima il Le Vaillant, il quale ne fu attaccato, toccò gli estremi della vita, e ne fu salvato dai sussidii di que' selvaggi. Questo intrepido viaggiatore del nuovo, e dell' antico mondo nel suo primo viaggio scientifico nell' interno dell' Affrica (Traduzione del Contarini. Milano 1816. Tip. Sonzogno e Com. tom. 1. p. 23)

dice -- il più pericoloso e crudele flagello del Capo di
» Buona Speranza è il mal di gola, i più robusti vi soc-
» combono in tre o quattro giorni; è come un colpo di
» fulmine, che non dà tempo a riparo. -- E nel ritorno
al Capo di Buona Speranza del suo secondo viaggio
quando fu presso i Piccoli Namechesi il detto male di
gola lo colpì: ecco quanto Egli ci lasciò scritto intorno
a questa sua sciagura (*Le Vaillant secondo viaggio. Tra-*
duz. del Contarini. Milano Tip. Sonzogno e Com. 1817.
tom. 4. p. 196) -- Mentre si attaccavano i buoi del-
» l' errante famiglia io pure faceva attaccare i miei, seb-
» bene i miei dolori aumentassero d' ora in ora. Mi senti-
» va già considerabilmente affievolito, e cominciava ad
» inquietarmi. Che doveva essere di me in caso di ma-
» lattia grave? Non mi rimaneva che un ripiego, quel-
» lo di giugnere se era possibile alle colonie innanzi che
» si dichiarasse. Volli dunque che si partisse sul momen-
» to, e trovandomi troppo debole per montare a caval-
» lo, mi coricai nel mio carro. Ma non mi fu possibile
» di sopportare il moto della vettura. Il male di capo
» era sì violento, e le scosse mi molestavano a grado
» che dovetti discendere, e ad onta di tutta la debolez-
» za montare a cavallo. In tal modo giunsi ai monti
» Kaussi, presso al torrente, che prendendo origine fra
» quelle montagne, acquista da esse la denominazione.
» Era impaziente di mettere piede a terra onde potermi
» coricare. La fatica del viaggio ed il caldo della gior-
» nata avevano fatto peggiorare il mio stato. Mi sentiva
» una febbre ardente ed un violento mal di capo, per-
» chè da principio credetti essere attaccato da un' angi-
» na, ma che nella notte per l' infiammazione della fa-
» ringe e l' enfiagione delle amigdale si dichiarò sche-
» ranzia (1). »

(1) Scheranzia veramente è malattia della laringe. Nel nostro caso principalmen-
te è indicata l' affezione della faringe. Forse ciò è derivato da sbaglio del
traduttore.

- » I miei Ottentotti, che di tutte le malattie non ne fan-
» no che una, e che per conseguenza non conoscono
» per tutte che un solo ed unico rimedio, vollero farne
» uso anche per me. Consisteva nell' immergere una sal-
» vietta nel latte bollente ed applicarla, mentre scottava
» ancora, intorno al collo. Questo topico che è per essi
» la panacea, il rimedio universale, mi fu amministrato
» per tre giorni; per tre giorni ebbi la sofferenza di la-
» sciarmi scottare. Ma alla fine tormentato e tribolato
» senza frutto, rinunciai a quel supplizio e lasciai che
» operasse natura »
- » La mia situazione si era fatta deplorabile; non poteva
» più inghiottire che qualche goccia di leggerissimo tè,
» ed anche con molta fatica. La mia lingua e le mie
» fauci si gonfiarono a grado, che io parlava oramai col
» mezzo dei cenni soltanto. Alla fine la mia respirazione
» divenne sì difficile e penosa, io anelava sì forte che
» ad ogni istante mi attendeva di rimanere soffocato. »
- » Generale era la costernazione fra tutta la mia gente.
» Klaas solo e Swanepoel entravano nella mia tenda e
» mi assistevano alternativamente. Ma appena uno di essi
» si recava presso di me, io vedeva tosto tutte le teste
» affollate all' ingresso allungarsi più che potevano per
» leggere negli occhi e nel contegno de' miei assistenti
» cosa vi fosse da sperare o da temere. Se vi fu mo-
» mento nella mia vita, in cui io mi sia creduto vera-
» mente presso alla mia fine, fu certamente quello. Co-
» sì dunque dovevano andare a terminare due sì lunghi,
» faticosi, e pericolosi viaggi! Fuori di stato, com' era,
» di parlare, e di distribuire gli ordini per le mie colle-
» zioni, qual fine avrebbe fatto questo frutto di tante
» fatiche e sudori! »
- » Almeno la febbre che mi divorava fosse stata accompa-
» gnata da vaneggiamenti, avessi almeno perduto il sen-
» timento della mia situazione, e quindi quella crudele
» inquietudine n' era l' inseparabile conseguenza. Ma per
» disgrazia aveva conservato tutto il mio senno: vedeva
» la morte che avanzava a lenti passi, e ne provava

- » tutti gli orrori. Erano già otto giorni ch' io mi vi cre-
» deva condaunato, quando Swanepoel venne a dir-
» mi ch' erano arrivati alcuni piccoli Namachesi d' un' or-
» da vicina. Quei buoni selvaggi erano stati informati
» del mio male, e per effetto di quell' amicizia che io
» aveva avuto la buona sorte d' ispirare a quella nazio-
» ne, venivano ad offerirmi la guarigione ed a propor-
» mi un rimedio della cui riuscita si rendevano respon-
» sabili, se avessi voluto, come dicevano, gettarmi nelle
» loro braccia. »
- » Un moribondo non può certamente udire con indifferen-
» za la voce di chi gli promette la vita; d' altronde
» quand' anche mi si fosse offerto il veleno, i miei pa-
» timenti duravano già da troppo tempo, erano già trop-
» po intollerabili, e l' impazienza me l' avrebbe fatto
» prendere sull' istante. Accennai che consentiva al ri-
» medio, e si posero tosto a prepararmelo. Era quello
» un topico caldo. Ma invece che v' entrasse il latte co-
» me nel primo, era fatto con un' erba particolare e in-
» dipendentemente dal cataplasma, doveva innoltre gar-
» garizzarmi col sugo della pianta. Io era mal prevenu-
» to per quegli involucri di fuoco, coi quali doveva fa-
» sciarmi di bel nuovo il collo; e quando vidi Klaas re-
» carmeli di nuovo confesso che sentii qualche ripugnan-
» za. Ma il gargarismo aveva un sì grato odore e n' era
» sì soave e balsamico il sapore, e mi trovai sì natural-
» mente e piacevolmente portato a farne uso, che uno
» de' rimedii mi fece adottar l' altro. »
- » Il cataplasma fu rinnovato più volte nella notte; ed io
» ripetei più sovente ancora il gargarismo. Alla fine quan-
» do comparve il giorno grande fu la mia gioia nel sen-
» tirmi sollevato. Io respirava di già più liberamente;
» la gonfiezza e l' infiammazione della faringe erano di-
» minuite. Il miglioramento si rendeva sensibile di mo-
» mento in momento, ben presto potei facilmente in-
» ghiottire, ed il mio Esculapio mi fece dire di prende-
» re latte freddo. »

- » Co' miei pregiudizii d' Europa, era quella un' ordinazio-
» ne ben singolare; il latte in uno stato di febbre con-
» tinua! Ma che dovevano valere le prevenzioni con-
» tro una fiducia fondata sull' esperienza? Mi abbandonai
» ciecamente alle cure del mio medico, e non ebbi che
» a lodarmene. Il terzo dì di un tale trattamento io era
» risanato. Non più scheranzia, non più febbre, non più
» gonfiezza. Non mi rimaneva più che un' eccessiva de-
» bolezza, la quale senza impedirmi di sentire che era
» fuori di pericolo, mi permetteva nel tempo stesso di
» conoscere di quanto andassi debitore a colui che me
» ne aveva liberato. Volli conoscerlo e mi fu condotto
» dinanzi. Era quella la prima volta ch' io lo vedeva, e
» che entrava nella mia tenda. Ei differiva alquanto dai
» medici d' Europa; non aveva avuto bisogno di esami-
» narmi la lingua, e tastarmi il polso; s' era contentato
» di informarsi della mia situazione e di curarmi per in-
» terposizione, ed era riescito. »
- » Vidi un uomo basso di statura che nulla differiva per
» l' esteriore da' suoi compagni. Ei non ne sapeva sul
» rimedio impiegato per guarirmi, più che non ne sa-
» pessero essi; e perciò pareva meno sensibile al piace-
» re di avermi guarito che alla gloria d' aver fatto una
» cura ed ottenuto la gratitudine d' un bianco. Appena
» aveva potuto alzarmi m' era fatto una legge di sortire
» dalla mia tenda e di procurare di ristabilirmi in forze
» con qualche passeggiata o con un leggero esercizio.
» Aveva voluto rivedere il medico che mi aveva guarito.
» Volli conoscere allora anche la pianta, di cui si era
» servito. È comunissima pel paese. Si trova da per tut-
» to, e la fece vedere intorno alla mia stessa tenda.
» È una specie di salvia, alta circa due piedi, che
» ha presso a poco lo stesso odore della nostra Salvia
» ordinaria, ma la cui foglia è più liscia; quanto al
» fiore non saprei dire di qual colore sia, perchè ci
» trovavamo allora nella stagione in cui quella pianta
» cominciava ad appassire. Lo credo ciò non di meno
» azzurro. »

- » Swanepoel quando vide quella pianta, credette facilmente
» riconoscerla; ei mi assicurò che era del pari comunis-
» sima al Capo e nelle colonie sotto il nome di *saaly*
» (salvia). Ma i botanici compresero sotto questa gene-
» rica denominazione di Salvia tante piante diverse che
» non saprei a qual specie riferire la *Saaly* del Capo. »
- » I Coloni non ne fanno mai uso ne' loro mali di gola,
» che sono uno de' flagelli del loro clima; è quindi pro-
» babile che non ne conoscano la virtù, od è forse an-
» cora più probabile che Swanepoel ingannato dalla ras-
» somiglianza di qualche carattere esteriore delle due
» piante sia caduto in errore, e che quindi la *Saaly* na-
» machese non sia la medesima cosa che la *Saaly* delle
» colonie. D'altronde sarei portato a credere che que-
» st'ultima differisca nell'odore e nel sapore dalla Sal-
» via comune d'Europa; ed eccone il motivo. Fra le
» nazioni che fanno il commercio alla China, una ve
» n'ha, che comprando molto tè da quella nazione, le dà
» foglie di Salvia in cambio. Per quel prezzo d'affetto,
» che hanno in tutti i paesi le cose che vengono da
» lontano, il Chineso ricerca con maggior premura quel-
» la foglia a lui straniera, di quello che alcuni popoli
» in Europa non ricerchino la sua, e v'è in ciò da
» guadagnare il dugento per cento. »
- » Ma quello che i Francesi non sanno, e che non può per-
» donarsi loro d'aver ignorato sì a lungo, si è che ap-
» punto nelle provincie loro meridionali si compra quel-
» la salvia venduta a sì caro prezzo all'estremità del-
» l'Asia. Al Capo è noto il forte guadagno che si trae da
» quella speculazione, e nel tempo stesso v'ha *saaly* in
» grande abbondanza; dal che ne deduco che se quella
» *Saaly* avesse le qualità della Salvia di Francia, la nazione
» di cui parlo la preferirebbe per portarla alla China, per-
» chè vi guadagnerebbe molto più. Ma ciò che deve destare
» ancor maggiore meraviglia si è che in quel piccolo mi-
» nero di piante utili conosciute, se alcuna fu di un
» vantaggio veramente importante per noi, se ne dovette
» quasi sempre la scoperta ai selvaggi, od agli animali. »

Da questa descrizione del mal di gola mortale predominante nell' Affrica austro-orientale Voi ben vi accorgete che que' popoli selvaggi in mancanza delle necessarie deplezioni sanguigne locali e generali, che non seppero ritrovare, e praticare, adoperano emollienti, rivellenti, e rimedii topici. Fra questi al riferire del Fornasini la Chibáca fu ritrovata specifico per eccellenza, l' amministrazione della quale sembra coadiuvata dalla scarsa deplezione sanguigna locale della lingua sebbene agli occhi nostri questa deplezione comparisca eseguita con maniere troppo irritanti. Il principio attivo della Chibáca, che ci sarà disvelato dal Ch. Cav. Prof. Sgarzi, a me sembra che debba esercitare un' azione generale e locale, perchè vince l' infiammazione ed il turgore delle parti specificamente affette dal mortifero malore.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. 21.

- fig. A. Ramo con fiori e foglie del *Lepipogon obovatum* Bertol. fil.
fig. B. Corolla aperta della stessa pianta mostrante gli stami, e l' interno del tubo guernito delle squame barbute, dalle quali si compose il nome del genere.
fig. C. Calice intiero della stessa pianta, dall' interno del quale alzasi lo stilo, o stiumma.

TAV. 22.

Cassia acutifolia Delill.

- fig. A. Pianta con racemi guerniti di fiori, legumi maturi, e foglie.
fig. B. Legume aperto mostrante i semi.

TAV. 23.

Chibaca salutaris Bertol. fil.

- fig. A. Rametto della pianta guernito di foglie.
fig. B. Bacca piriforme di quest' albero, aderente ad un peduncolo guernito di calice trifillo.
fig. C. Pezzetto di radice legnosa.
fig. D. Pezzetto di scorza veduta nella superficie esterna.
fig. E. Strati del tessuto corticale della scorza, veduti in un taglio longitudinale fatto nella grossezza della scorza stessa.



Lepuropogon obovatum Bertol fil

Minuti: des dal vero

Actum in ...

Fig. A.

Fig. B.

Cassia aculeifolia Dehill



Fig. D

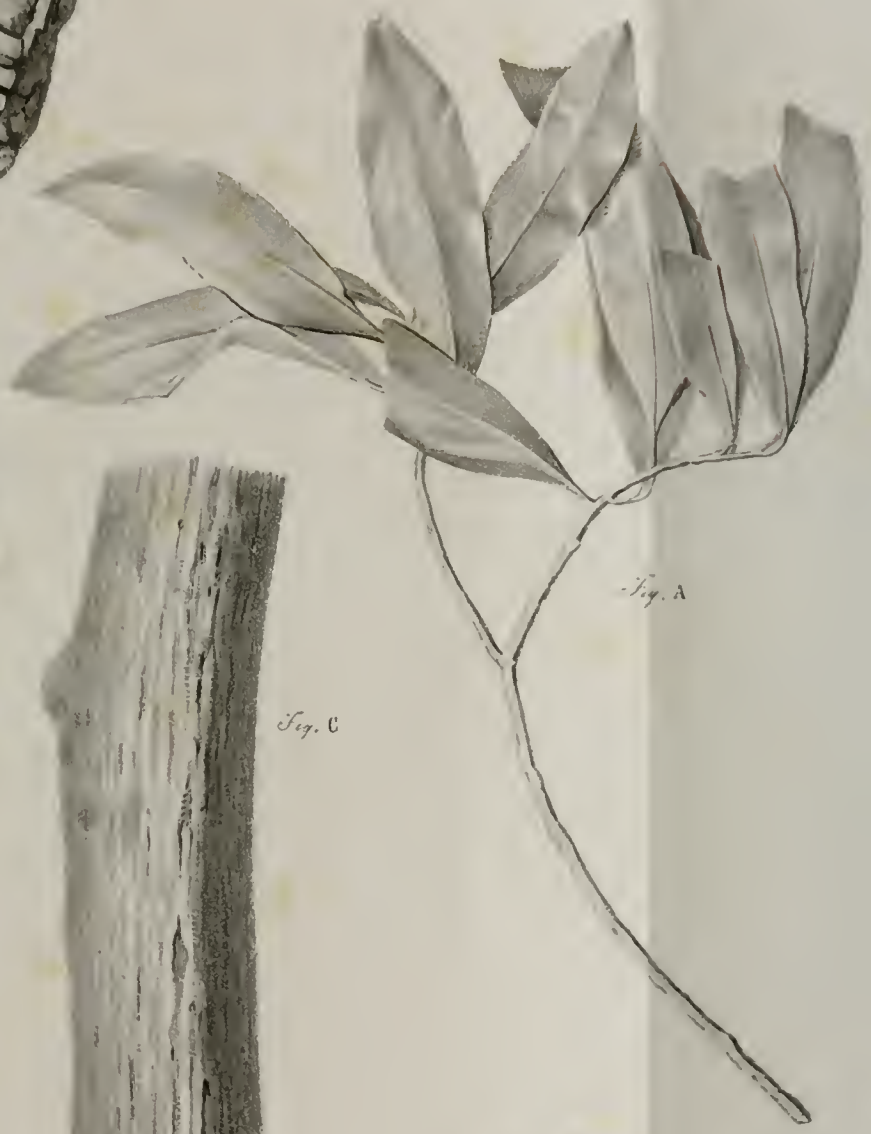


Fig. A

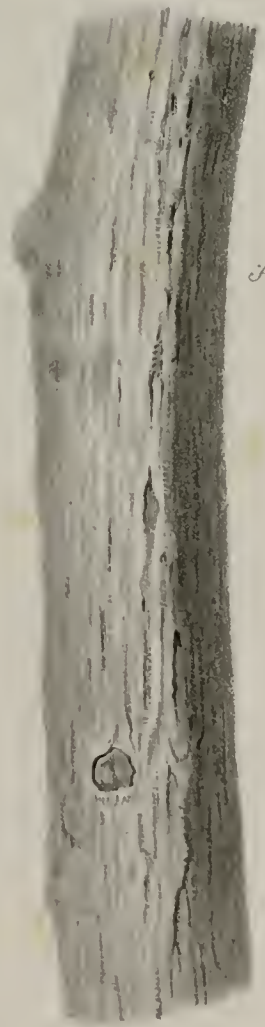


Fig. C



Fig. B

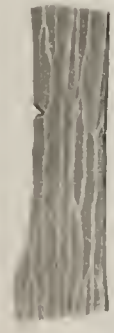


Fig. E

Chelica salutaris Bertol fil

Minardi dis dal vero

Colla. Ex. n. 10. 22. 1817.



INDICE

ERMETE MALAGUTI. <i>Considerazioni Anatomico-Fisiologiche sul settimo paio dei Nervi Cerebrali appartenenti al Vitello. Tav. 1.</i> . . . pag.	3
MAURIZIO BRIGHENTI. <i>Effemeridi del Reno di Bologna negli anni 1846, 1847 e 1848</i> »	33
GIOVANNI BATTISTA COMELLI. <i>Della convenienza ed utilità dell' Ecelettismo nella pratica medicina</i> »	43
ANTONIO BERTOLONI. <i>Miscellanea Botanica XIII. Tab. 2. 3. 4.</i> . . . »	61
DOMENICO MAGISTRINI. <i>Brevi Cenni di una nuova applicazione della Ruota Idrofora, e della forma più acconcia dei Tubi di essa macchina. Tav. 5.</i> »	81
PAOLO BARONI. <i>Sopra un caso di Assorbimento della Placenta</i> . . . »	97
GIUSEPPE FAGNOLI. <i>Riflessioni intorno la Teorica delle Pressioni</i> . . . »	109
MAURIZIO BRIGHENTI. <i>Effemeridi del Reno di Bologna negli anni 1848 e 1849.</i> »	139
LUIGI CALORI. <i>Sulla Matrice degli Scudetti Cornei della Cassa Toracico-Adominale dei Cheloni. Tav. 6. 7.</i> »	143
GIUSEPPE BIANCONI. <i>Specimina Zoologica Mosambicana. Tab. 8.</i> . . . »	167
DOMENICO PIANI. <i>Notizie relative a Luigi Galvani.</i> »	171
PIETRO CALLEGARI. <i>Ricerche spettanti alla correlazione delle Figure di Geometria. Tav. 9.</i> »	179
MAURIZIO BRIGHENTI. <i>Elogio di Giuseppe Venturoli.</i> »	199
ANTONIO BERTOLONI. <i>Elogio di Monsignor Camillo Ranzani.</i> »	225
DOMENICO PIANI. <i>Sopra alcune Linee a data Relazion di Distanza con linee e punti dati. Tav. 10.</i> »	261
» » » <i>Problemi Geometrici relativi agli angoli fatti da' Raggi Vettori sia colle tangenti sia fra loro, ed applicazione all' Ottica Tav. 11.</i> »	309
» » » <i>Sopra Artifici Analitici di G. Manfredi e F. M. Zanotti.</i> »	329
GIUSEPPE BERTOLONI. <i>Illustrazione dei Prodotti Naturali del Mozambico. Dissertazione IV. Tav. 12.</i> »	343
MICHELE MEDICI. <i>Elogio di Paolo Battista Balbi, col Ritratto.</i> . . . »	365
ANTONIO ALESSANDRINI. <i>Cenni sulla struttura del Formichiere Medio. Tav. 13. 14. 15.</i> »	391
ANTONIO BERTOLONI. <i>Miscellanea Botanica XIV. Tab. 16. 17.</i> . . . »	411
LUIGI CALORI. <i>Sulla Corda del Timpano. Tav. 18. 19. 20.</i> »	429
J. JOSEPHI BIANCONI. <i>De Mari olim occupante Planities et Colles Italiae, Graeciae, Asiae minoris etc. et de aetate terreni quod geologi appellant Marnes Bleues. Dissertatio V.</i> »	477
GIUSEPPE BERTOLONI. <i>Illustrazione di Piante Mozambicesi. Dissertazione III. Tav. 21. 22. 23.</i> »	535

TOMO III.

ERRATA

CORRIGE

pag. 220-222 termometro centigrado . . termometro reaumuriano

TOMO IV.

pag. 441 lin. 23 fascetto 8 fascetto v

» 442 lin. 3-4 filuzzi 6, 7 filuzzi 5, 6



IMPRIMATUR

CAMILLUS ELMIUS Cens. Eccl.

IMPRIMATUR

Fr. PETRUS CAJ. FELETTI Ord. Praedic.

Inq. S. O.

